目 录

概述 1

一、项目实施背景 1

二、建设项目特点 4

三、评价工作简述 5

四、相关情况分析判定 6

五、关注的环境问题及环境影响 48

六、报告书主要结论 48

1 总论 49

1.1 编制依据 49

1.2 环境影响识别与评价因子筛选 56

1.3 环境功能区划与评价标准 59

1.4 评级工作等级和评价范围 64

1.5 评价重点 74

1.6 主要保护目标 74

2 工程概况 78

2.1 企业概况 78

2.2 现有 1.20Mt/a 项目工程概况 81

2.3 增加开采煤层及产能提升项目工程概况 106

3 工程分析 160

3.1 增加 4-3 煤层及产能提升项目工程分析 160

3.2 主要污染物排放情况汇总 175

3.3 清洁生产 179

4 环境现状调查与评价 185

4.1 自然环境现状调查与评价 185

4.2 环境保护目标调查 194

4.3 环境质量现状调查与评价......196
5 环境影响预测与评价......238
5.1 环境影响回顾性评价......238
5.2 施工期环境影响预测与评价......261
5.3 运营期环境影响预测与评价......263
6 环境保护措施及可行性论证......343
6.1 施工期环保措施及可行性分析......343
6.2 运营期环保措施及可行性分析......344
7 环境风险分析......370
7.1 环境风险源调查......370
7.2 环境风险潜势初判......371
7.3 环境影响途径及风险识别......373
7.4 环境风险分析......375
7.5 环境风险防范措施......381
7.6 风险评价结论......389
8 环境影响经济损益分析......392
8.1 环境保护投资估算......392
8.2 经济损益分析模式......393
8.3 经济损益核算......393
8.4 环境效益分析......394
8.5 结果分析......394
9 环境管理与监测计划......395
9.1 环境管理......395
9.2 污染物排放管理要求......398
9.3 环境监测计划......401
9.4 环境保护设施竣工验收......403

10 结论与建议 405
10.1 项目概况 405
10.2 环境质量现状 406
10.3 环境影响预测及减缓措施 407
10.4 环境风险 415
10.5 清洁生产 416
10.6 污染物总量控制 416
10.7 公众参与 416
10.8 评价总结论 417
10.9 要求与建议 417

图件

附件 1 委托书；
附件 2 采矿许可证；
附件 3 《关于同意将神木县店塔镇石岩沟煤矿范围内 4^{-3} 号煤层纳入可采煤层的复函》（陕自然资办函[2019]7 号）；
附件 4 《陕西省神木县店塔镇石岩沟煤矿 4-3 煤层资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（陕自然资储备[2019]57 号）；
附件 5 关于《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》审查意见的报告（陕矿产指利用发[2020]2 号）；
附件 6 《关于抓紧组织开展煤矿产能核定工作的通知》（中华人民共和国国家发展和改革委员会）
附件 7 《关于府谷县鸿锋煤矿等 17 处煤矿生产能力核定结果的批复》（陕发改能煤炭[2022]1647 号）；
附件 8 《关于神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）审查意见的函》（陕矿评利用函[2023]24 号）；
附件 9 《关于神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计变更项目（1.20Mt/a）环境影响报告书的批复》（陕环批复[2015]654 号）；
附件 10 《关于神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计变更项目（1.20Mt/a）重大变动环境影响报告书的批复》（陕环批复[2017]181 号）；
附件 11 《关于神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合项目竣工环境保护验收的批复》（陕环批复[2017]567 号）；
附件 12-13 0.60Mt/a 生产系统关闭证明；

附件 14 国家能源公告（2019 年第 2 号）；
附件 15 多规合一；
附件 16 陕西省“三线一单”生态环境管控；
附件 17 搬迁协议；
附件 18 突发环境事件应急预案备案表；
附件 19 煤矸石，煤泥处置合同；
附件 20 燃气锅炉批复及排矸场环评批复；
附件 21 锅炉及排矸场验收；
附件 22 危废处置协议；
附件 23 神木市浩宇空心砖有限责任公司环保手续情况及煤矸石转运联单；
附件 24 矸石浸出试验结果；
附件 25 购水协议；
附件 26 大气、水、噪声监测报告；
附件 27 土壤监测报告；
附件 28 涌水台账；
附件 29 排污申请情况
附件 30 《关于陕西省部分产能变化煤矿纳入矿区总体规划调整的承诺函》（陕发改能煤炭函[2023]902 号）；
附件 31 规划环评煤矿位于新民开采区大的函
附件 32 《关于做好核增产能 2023 年度电煤中长期合同签订工作的通知》；
附件 33 辐射检测报告；
附件 34 废水例行监测
附件 35 未批先建行政处罚
附件 36 基础信息表。

概述

一、项目实施背景

神木县店塔镇石岩沟煤矿（以下简称“石岩沟煤矿”）始建于 1995 年，1996 年建成投产，生产能力为 0.15Mt/a，开采煤层为 2^{-2} 煤层，该项目持续生产至 2009 年。

为了加大资源开发力度，合理布局，充分利用边角资源，根据《陕西省人民政府关于榆林市煤炭资源整合实施方案的批复》（陕政函[2007]167 号）要求，原神木县店塔镇石岩沟煤矿进行单井整合，整合后井田面积由原来的 3.7747km² 扩至 8.0297km²，整合后企业名称不变，仍为“神木县店塔镇石岩沟煤矿”。2008 年 3 月 25 日，陕西省国土资源厅以“陕国土资矿采划[2008]93 号”文对石岩沟煤矿矿区范围进行批复；同年，陕西省国土资源厅以“陕国土资储备[2008]229 号”文对石岩沟煤矿（整合区）资源储量核实报告予以评审；2009 年 7 月，原陕西省煤炭工业局以“陕煤局发[2009]157 号”文对石岩沟煤矿（整合区）开采设计予以批复，设计生产能力为 0.60Mt/a，采用房柱式开采，炮采工艺，开采 2^{-2}、3^{-1}、5^{-1} 煤层（实际开采煤层为 2^{-2} 煤层，3^{-1}、5^{-1} 煤层未布置开拓系统）；次年 8 月，原榆林市环境保护局以“榆政环发[2010]163 号”文对项目予以批复。

为优化资源配置，淘汰落后开采工艺，更新采煤方法，提高矿山规模和资源利用水平，石岩沟煤矿根据煤炭行业改革趋势，将原炮采工艺更新为综合机械化回采工艺，设计生产能力提升至 1.20Mt/a，变更后井田面积不变，新建工业场地，场地位于井田西北边界，紧邻店石路。2011 年 7 月 18 日，2014 年 6 月 20 日，陕西省煤炭生产安全监督管理局分别以“陕煤局发[2011]124 号”文，“陕煤局复[2014]51 号”文，对石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计（变更）及选煤厂初步设计（选煤厂设计能力为 2.40Mt/a）进行批复，开采设计（变更）生产能力为 1.20Mt/a，主要开采 3^{-1}、5^{-1} 煤层，采用综合机械化回采工艺，全部垮落法管理顶板，选煤厂属石岩沟煤矿配套选煤厂，采用“块煤重介分选+末煤重介旋流器分选+粗煤泥 FCSS 分选”工艺。2015 年 11 月 19 日，原陕西省环境保护厅以“陕环批复[2015]654 号”文对石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计变

更（1.20Mt/a）及配套洗煤厂项目进行批复（见附件 9）。

变更后地面设施及井下巷道与 0.60Mt/a 生产系统相互独立，互不依托。原 2^{-2} 煤层因承担神木县浅埋深煤层采煤方法和支护方式问题课题试验工作，因此 0.60Mt/a 生产系统在 2^{-2} 煤层完成采煤方法试验工作后关闭，2016 年 2 月，石岩沟煤矿 0.60Mt/a 生产系统彻底关闭（附件 12～附件 13）。

在矿建过程中，企业发现 5^{-1} 煤层地质条件变化较大，原设计首采面所在的区域难以估计，对矿井稳产增产极为不利。为了充分发挥综合机械化的优势，减少搬家次数，节省搬家费用，石岩沟煤矿将首采工作面位置调整为 3^{-1} 煤靠近井田西部边界布置。由于首采区位置发生变化，企业依据“煤炭建设项目重大变动清单（试行）”规定，2016 年 8 月 10 日，企业再次委托编制了《神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计变更项目（1.20Mt/a）重大变动环境影响报告书》，2017 年 4 月 17 日，原陕西省环境保护厅以“陕环批复[2017]181 号”文对该重大变动环境影响报告书进行批复（见附件 10），同年 11 月 1 日，原陕西省环境保护厅以“陕环批复[2017]567 号”文为石岩沟煤矿煤炭资源整合项目下发了竣工环境保护验收的批复，验收内容主要包括原工业场地及炸药库建筑拆除，井筒封闭；原排矸场环保验收；新建矿井规模 1.20Mt/a 的工业场地、洗煤厂、井巷工程等（见附件 11）。

企业在矿建及生产过程中发现煤矿局部范围的 4^{-3} 煤层厚度约为 1m 左右，为了合理的利用矿山资源，石岩沟煤矿向煤矿相关部门申请将 4^{-3} 煤层纳入煤矿可采煤层。2019 年 3 月 8 日，陕西省自然资源厅办公室以“陕自然资办函[2019]7 号”文下发《陕西省自然资源厅办公室<关于同意将神木县店塔镇石岩沟煤矿范围内 4^{-3} 煤层纳入可采煤层的复函>》（见附件 3），文件要求神木市矿产资源管理部门组织完成石岩沟煤矿批准范围内新增 4^{-3} 煤层的储量核实、评审备案工作，并要求煤矿抓紧开展开发利用方案的修编及评审工作。

2019 年 5 月 8 日，神木市自然资源和规划局根据陕西省自然资源厅“陕自然资办函[2019]7 号”文的精神，委托榆林市荣岩地质勘探有限公司负责石岩沟煤矿批准范围内新增 4^{-3} 煤层的资源储量核实工作，2019 年 10 月 23 日，陕西省自然资源厅为企业

出具《<陕西省神木县店塔镇石岩沟煤矿 4^{-3} 煤层资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案证明》（见附件 4）。2020 年 1 月，山西约翰芬雷设计工程有限公司陕西分公司编制了《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》，2020 年 1 月 16 日，陕西省矿产资源调查评审指导中心为企业出具《关于<神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）审查意见的报告>》（见附件 5）。目前，石岩沟煤矿未进行 4^{-3} 煤层开挖工作。

随着去产能任务的完成，产能结构优化在不断展开，为进一步优化存量资源配置，有序释放优质先进产能，不断扩大优质增量供给，2022 年 6 月 13 日，中华人民共和国国家发展和改革委员会发布了各省份核增产能煤矿名单（见附件 6），石岩沟煤矿在该名单内。石岩沟煤矿本着科学、合理、有效的原则，2022 年 7 月，委托陕西省煤炭科学研究所编制了《神木市店塔镇石岩沟煤矿（普通合伙）煤矿生产能力核定报告书》，通过对石岩沟煤矿提升系统、井下排水系统、井下运输系统、采掘工作面、通风系统、地面生产系统及选煤厂等主要生产系统（环节）的核查，论证了现 1.20Mt/a 产能提升至 1.80Mt/a 可行性。2022 年 9 月 8 日，陕西省发展和改革委员会出具了《关于府谷县鸿锋煤矿等 17 处煤矿生产能力核定结果的的批复》，同意神木市店塔镇石岩沟煤矿矿山生产能力从 1.20Mt/a 调整至 1.80Mt/a（见附件 7）。

鉴于煤矿建设及生产现状，为了充分、合理开发矿产资源，进一步促进矿产资源的科学开发和有效利用，按照国土资源部关于采矿权登记等有关规定的要求，2023 年 3 月，煤矿在现状和相关政策的基础上委托编制完成了《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》（产能提升至 1.80Mt/a），2023 年 4 月，陕西省矿产资源调查评审中心以“陕矿评利用函[2023]24 号”文对《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》出具审查意见的函（见附件 8），目前，企业正在办理产能置换手续。

本环评是基于“陕自然资办函[2019]7 号”文及石岩沟煤矿增加 4^{-3} 煤层所编制的储量核实报告、增加 4^{-3} 煤层所编制的神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）（2020.1），中华人民共和国国家发展和改革委员会《关于抓紧组织开展煤

矿产能核定工作的通知》，神木市店塔镇石岩沟煤矿（普通合伙）煤矿生产能力核定报告书、陕西省发展和改革委员会《关于府谷县鸿锋煤矿等 17 处煤矿生产能力核定结果的批复》、生产能力核定所编制的神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）（2023.3）等设计资料，来编制《神木市店塔镇石岩沟煤矿（普通合伙）增加开采煤层及产能提升项目环境影响报告书》，项目除井下增加 4^{-3} 煤层掘进巷道外，其矿井采煤工艺、采煤方法及地面系统均不发生变化。

二、建设项目特点

（1）企业属于陕西省保供煤矿，具体见附件 31。

（2）根据《神木市店塔镇石岩沟煤矿（普通合伙）煤矿生产能力核定报告书》，通过对 3^{-1} 及 5^{-1} 煤层的提升系统、井下排水系统、井下运输系统、采掘工作面、通风系统、地面生产系统及选煤厂等主要生产系统（环节）的核查，论证了 3^{-1} 及 5^{-1} 煤层产能可提升至 1.80Mt/a。煤矿井下通过提高工作面推进速度、调整运行时间等可提升至 1.80Mt/a，选煤厂在原有设备基础上优化生产制度，选煤厂洗选规模可提升至 1.80Mt/a。

（3）本工程为增加 4^{-3} 煤层以及将产能由原来的 1.20Mt/a 提升至 1.80Mt/a，项目改扩建后，矿井井田面积，采煤工艺，采煤方法及地面系统均不发生变化。施工期主要进行井下 4^{-3} 煤层主体巷道开挖掘进，对地面各个环境要素不产生影响。

（4）本项目属采掘类项目，环境影响以生态及地下水为主。运行期环境影响主要以煤炭开采引起的地表沉陷对地形地貌、土利用类型、地表建（构）筑物、地表植被等生态环境的影响以及煤炭开采对含水层、地下水水位、水资源量的影响为主。

（5）本项目井田范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、重要环境敏感区等生态保护红线。井田范围内木瓜村、石砲沟和折家梁村已全部搬迁，原有两处排矸场分别于 2017 年 11 月，2022 年 6 月完成竣工环保验收（见附件 21）。

(6)项目污染源监测以实测为主。采暖季供热采用超低氮冷凝燃气承压热水锅炉，燃料为清洁能源（液化天然气），非采暖季使用空气热源泵，筛分车间有组织颗粒物采用“集气罩+湿式复合除尘器+40m 高排气筒”，无组织颗粒物车间密闭，洒水抑尘；

生产、生活废水全部回用，对外界水环境不产生影响；主要巷道均沿煤层布置，产生的工程煤从主斜井提升至地面，洗选后外售（见附件 19），在巷道立交处会产生少量矸石，该部分矸石用于回填采空区。

三、评价工作简述

根据生态环境部、国家发展和改革委员会及国家能源局环环评[2020]63 号文件《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》：“单个煤矿生产能力较原建设项目环评批复增加 30%及以上的，应依法重新开展环评；原环评文件设计生产能力增加 30%以下的，依法开展环境影响后评价，报生态环境主管部门备案；对已批准的煤炭矿区总体规划，单个煤矿建设规模（生产能力）增加幅度超过规划确定规模 30%及以上的，属于规划的重大调整，应编制煤炭矿区总体规划（修改版），同步开展规划环评，并按程序报批。

石岩沟煤矿（普通合伙）煤矿生产能力由 1.20Mt/a 核增至 1.80Mt/a，新增规模 0.60Mt/a，增加幅度为 50%。因此，石岩沟煤矿（普通合伙）应依法重新开展环境影响评价。石岩沟煤矿（普通合伙）属于陕西省 2022 年第二批保供煤矿。陕西省发展和改革委员会以“陕发改能煤炭[2022]1647 号”《陕西省发展和改革委员会关于府谷县鸿锋煤矿等 17 处煤矿生产能力核定结果的批复》，同意石岩沟煤矿生产能力由 1.20Mt/a 核增至 1.80Mt/a。依据《关于陕西省部分产能变化煤矿纳入矿区总体规划调整的承诺函》（陕发改能煤炭函〔2023〕902 号），该项目已纳入矿区总体规划调整。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》、根据生态环境部与国家发展和改革委员会及国家能源局《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评[2020]63 号）。神木市店塔镇石岩沟煤矿（普通合伙）增加开采煤层及产能提升项目应进行环境影响评价，编制环境影响报告书。2024 年 12 月 20 日，榆林市生态环境局对石岩沟煤矿擅自开工建设进行了处罚，处罚决定书及缴纳罚款证明见附件。

为按照相关要求完善环保手续，神木市店塔镇石岩沟煤矿于 2023 年 05 月 15 日正式委托我单位承担该建设项目的环境影响评价工作。接受委托后，我单位组织有关技

术人员赴现场进行实地踏勘，对评价区范围的自然环境、社会和生态环境情况进行了调查，收集了当地水文、地质、气象以及环境现状等资料，同时收集了有关该项目的技术资料，通过全面深入调查、监测、类比及综合分析，依据相关环境影响评价技术导则，编制完成《神木市店塔镇石岩沟煤矿（普通合伙）增加开采煤层及产能提升项目》，同时企业按照《环境影响评价公众参与办法》开展了公众参与工作。

四、相关情况分析判定

1、与产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的规定，项目不属于限制类和淘汰类，属于允许类。

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目不属于其中禁止准入类。

根据表 1，经与《煤炭产业政策》、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录（修订稿）》相关产业政策分析，本项目矿井水重复利用率、煤矸石利用率、煤炭洗选工艺及矿井水资源化综合处理等均满足政策要求。

综上分析，本项目的实施符合《煤炭产业政策》、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》等相关产业政策要求。

2、与相关法律、规范性文件及其他文件相符性分析

本项目与相关法律、规范性文件及其他文件符合性分析见表 2。

表 1　项目与相关产业政策的相符性分析

序号	相关政策	相关要求	本项目情况	符合性
1	产业结构调整指导目录(2024 年本)	限制类：①低于 30 万 t/a 的煤矿（其中山西、内蒙古、陕西低于 120 万 t/a，宁夏低于 60 万 t/a），低于 90 万吨/年的煤与瓦斯突出矿井；②采用非机械化开采工艺的煤矿项目；③未按国家规定程序报批矿区总体规划的煤矿项目；④井下回采工作面超过 2 个的煤矿项目；⑤开采深度超过《煤矿安全规程》规定的煤矿、产品质量达不到《商品煤质量管理暂行办法》要求的商品煤、开采技术和装备列入《煤炭生产技术与装备政策导向（2014 年版）》限制目录且无法实施技术改造的煤矿	**限制类：**①根据国家能源局公告(2019 年第 2 号)，（见附件 14），石岩沟煤矿属于合法在籍矿井，本次建设规模为 1.80Mt/a； ②煤矿采用综合机械化回采工艺； ③2002 年 10 月 25 日，原国家发展计划委员会以“计基础[2002]2075 号”文对《陕西省神府矿区新民开采区总体规划》予以批复。石岩沟煤矿属于该规划范围内的已生产合法独立煤矿，目前矿区	符合

		淘汰类：①与大型煤矿井田平面投影重叠的小煤矿；②长期停产停建的 30 万吨/年以下（不含 30 万吨/年）“僵尸企业”煤矿；30 万吨/年以下（不含 30 万吨/年）冲击地压、煤与瓦斯突出等灾害严重煤矿，属于满足林区、边远山区居民生活用煤需要或者承担特殊供应任务且符合资源、环保、安全、技术、能耗等标准的煤矿，经省级人民政府批准，可以暂时保留或推迟退出。③既无降硫措施又无达标排放用户的高硫煤炭（含硫高于 3%）生产矿井，不能就地使用的高灰煤炭（灰分高于 40%）生产矿井以及高砷煤炭（动力用煤中砷含量超过 80μg/g），炼焦用煤中砷含量超过 35μg/g）生产煤矿。⑨不能实现洗煤废水闭路循环的选煤工艺、不能实现粉尘达标排放的干法选煤设备。⑩开采范围与自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区重叠的煤矿。⑪采用以掘代采等非正规开采工艺的煤矿。⑫同时生产的水平超过 2 个(不含 2 个）的煤矿。⑬其他煤炭加工中产能 5000 吨以下煤制活性炭，5 万以下煤制活性焦。	面积 8.0297km^2，生产规模 180 万 t/a。“陕发改能煤炭函[2023]902 号”文，石岩沟煤矿已纳入“神府矿区新民开采区”，目前《陕西省陕北侏罗纪煤田神府矿区新民开采区总体规划（修编）环境影响评价》于 2023 年 12 月 22 日进行了二次公示。根据二次公示（简本），石岩沟煤矿属于神府矿区新民开采区。目前，该规划环评及规划正在修编中。 ④煤矿为“一井一面”； ⑤$3^{-1}$ 号煤层埋深 16～171m，4^{-3} 号煤层埋深 113～205m，5^{-1} 号煤层埋深 163～236m，未超过《煤炭安全规程》的 1200m 开采深度；矿井原煤与《商品煤质量管理暂行办法》中灰分、硫分等其他有害指标进行比对，产品质量均达到要求；开采技术和装备未列入《煤炭生产技术与装备政策导向（2014 年版）》限制目录内。 **淘汰类：**①石岩沟煤矿井田不与任何煤矿重叠；②石岩沟煤矿属于运行煤矿，产能约 1.80Mt/a；③石岩沟煤矿产生的原煤硫含量在 0.25～0.46%，灰分含量在 5.23～5.90%，石岩沟产生的煤炭作为动力煤，砷含量≤80μg/g。⑨石岩沟煤矿洗煤水闭路循环，洗煤车间排放的有组织，无组织粉尘均能达标排放。⑩对比“三区三线”及“三线一单”，开采范围与自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区不重叠。⑪工作面采用综合机械化回采工艺，不存在以掘代采。⑫工作面同时不	

			超过 2 个。⑬石岩沟煤矿为煤炭开采企业，无煤炭加工产业。	
2	《煤炭产业政策》（2007 年第 80 号）	山西、内蒙古、陕西等省（区）新建、改扩建矿井规模不低于 120 万吨/年；鼓励采用高新技术和先进适用技术，建设高产效矿井；鼓励发展综合机械化采煤技术，推行壁式采煤；鼓励企业利用煤矸石、煤泥、低热值发电、供热，利用煤矸石生产建材品井下填充、复垦造田和筑路等。	石岩沟煤矿增加开采煤层及产能提升项目建设性质为改扩建，矿井生产规模为 1.80Mt/a；矿井采用一次采全高长壁采煤法，综合机械化回采工艺，全部垮落法管理顶板；井下矸石回填采空区，地面矸石外售制砖；煤泥外售给神木市大晶煤业有限公司综合利用。	符合
		禁止在自然保护区、重要水源保护区和地质灾害危险区等禁采区内开采煤炭。	本项目不涉及自然保护区、重要水源保护区和地质灾害危险区	符合
3	《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）	“矿产资源开发应贯彻‘污染防治与生态环境保护并重……，预防为主、防治结合、过程控制、综合治理’的指导方针，同时推行循环经济的‘污染物减量、资源再利用和循环利用’的技术原则”；“到 2010 年大中型煤矿矿井水重复利用率力求达到 65%以上，煤矸石的利用率达到 55%”。	本项目制定了详细、可行的污染防治及生态环境保护措施，最大限度地减少污染物排放，减轻环境影响。矿井水经处理后用于井下消防，抑尘洒水，地面洗煤厂用水等，矿井水全部回用，利用率 100%；井下矸石回填采空区，洗选后矸石外售制砖，矸石利用率 100%。	符合
4	《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录（修订稿）》（国土资发[2014]176 号）	鼓励类矿山废水利用技术：根据井水类型和所含污染物，采用固体悬浮物去除、溶解性盐类酸水中和、特殊污染物处理等工艺进行净化处理，达到国家工业和生活用水标准，替代地下水源，减少污染排放。	企业矿井水采用絮凝沉淀、气浮、多介质过滤、活性炭过滤、加盐软化，不同处理程度的水用于洗煤用水、井下洒水、锅炉用水等，不外排。生活污水经“A^2/O”工艺处理达标后全部用于洗煤用水；项目生产、生活废水全部回用，不外排。	符合

表 2　项目与相关法律、规范性文件及其他文件相符性分析

序号	相关文件	相关要求	本项目情况	符合性
1	《基本农田保护条例》	第十七条 禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。	本项目为井下开采，工业场地不涉及基本农田；井田范围内涉及 $118.52hm^2$ 基本农田，评价要求企业煤炭开采与生态保护修复工作同步进行。	符合
2	《自然资源部 农业	根据露天、井下开采方式实行差别化管理。对于井下方式		符合

	农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1 号）	开采，矿产资源开发利用与生态保护修复方案应落实保护性开发措施。井下开采方式所配套建设的地面工业广场等设施，要符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求。		
3	《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》	禁止在居民区和国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、草原公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域内进行煤炭、石油、天然气开发。	本项目煤炭井田及工业场地范围内不涉及重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、草原公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等禁止开发的环境敏感区。	符合
		煤炭、石油、天然气开发单位应当实行清洁生产，通过采用先进技术、工艺和设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免污染物的产生和排放。	石岩沟煤矿采用综合机械化回采工艺，运行期井下矸石全部回填井下废弃巷道，不出井，洗选矸石全部外售综合利用；生产废水、生活污水经处理后全部回用，不外排；厂区内物料储运均在密闭车间进行，有组织采用湿式复合除尘器收集，无组织车间密闭，洒水降尘。	符合
		煤炭开采过程中产生的矿井水应当综合利用，优先用于矿区补充用水、周边地区生产生态用水，加强洗煤废水循环利用，提高矿井水综合利用率。未经处理的矿井水不得外排，确需外排的，应当依法设置排污口，主要水污染物应当达到水功能区划要求的地表水环境质量标准。	选煤厂实现洗煤废水闭路循环不外排。矿井水经矿井水处理站处理后用于井下洒水、黄泥灌浆及地面洗煤用水等，矿井水不外排。	符合
4	《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》	煤矿采煤机械化程度 90%左右，掘进机械化程度 75%左右；原煤入（洗）选率 80%左右；煤矸石、矿井水利用与达标排放率 100%。	石岩沟煤矿采用综合机械化回采工艺，采煤机械化程度 100%，掘进用掘进机开挖巷道，机械化程度 100%；原煤由主斜井提升后全部进入配套洗煤厂，原煤入选率 100%；井下矸石回填采空区，地面洗选矸石外售制砖，矸石回用率 100%；矿井水经处理后，用于井下消防、降尘及地面洗选用水等，不外排，矿井水回用率 100%。	符合

5	《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发环改资[2021]381 号）	(六)煤矸石和粉煤灰。持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平，推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地生态修复等领域的利用，有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材，在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有价组分提取，加强大掺量和高附加值产品应用推广。 (十五)创新大宗固废综合利用模式。在煤炭行业推广“煤矸石井下充填+地面回填”，促进矸石减量：在矿山行业建立“梯级回收+生态修复+封存保护”体系，推动绿色矿山建设：因地制宜推动大宗固废多产业、多品种协同利用，形成可复制、可推广的大宗固废综合利用发展新模式。		符合
6	《陕西省固体废物污染防治专项整治行动方案》（陕环发[2018]29 号）、《榆林市固体废物污染防治专项整治行动方案》	大力推广固体废物资源化、无害化利用处置新技术，推动建立综合利用为主，处理处置和安全填埋为辅的固体废物利用处置产业链。	石岩沟煤矿井下矸石全部回填井下采空区，洗选矸石外售用于制砖。评价建议石岩沟煤矿在现有外运制砖处置方式基础上，优先对接矿区充填等战略性消纳方案，参与矿山生态修复试点工程，将煤矸石处置与矿区采空区治理、土地复垦等生态修复工程有机结合。	符合
7	《榆林市支持大宗工业固体废物综合利用管理办法（试行）》（榆规[2023]005-市政办 004）	（一）制造新型墙材。生产蒸压砖、蒸养砖、高强度浸泡砖、双免砖、渗水砖...等新型墙材； （六）生态治理应用。用于矿井充填、采空区和塌陷区治理，露天矿坑回填...沙漠化土地生态修复等		
8	《榆林市工业固体废物污染防治管理办法（试行）》（榆政办发[2021]381 号	第十八条 煤矸石、煤粉灰暂时不利用或者不能利用的，产生单位可建设工业固体废物临时贮存设施，临时设施的设计贮存量不得超过企业 3 年产生工业固体废物的总量，且必须有后续综合利用方案。第十九条 煤矿在矿井和采区设计布置中，应根据矿井客观条件，规划一定区域，优		

		先采用充填开采。充填区域的选择及充填开采方案应和矿山地质环境保护与土地复垦方案有机结合。鼓励煤矿在井下进行毛煤预排矸或建设井下选煤系统，矸石直接用于井下充填。属于第I类一般工业固体废物的煤矸石等可在煤炭开采矿井、矿坑等采空区中充填或回填，鼓励开展其他一般工业固体废物井下充填相关技术研究		
9	《关于全面推动企业扬尘在线监测及智能降尘系统建设工作的通知》（榆政环发[2021]73号）	全面建成企业厂界扬尘在线监控体系全市范围内涉及扬尘污染的企业，重点包括煤炭开采、储存、洗选工企业，含有粉煤灰、废渣等物料堆场的工业企业和其它扬尘污染严重的工业企业6月底前全面建成企业厂界扬尘在线监测设施。原则上至少在厂界四角或东西南北建设4台扬尘在线监控设施，规模较大或有特殊布局的企业要在重点区域增加扬尘在线监控设施的数量，保证监测全覆盖。企业扬尘在线监测数据通过环保数采仪接入市大气综合管控平台，接入数据包括点位基本信息和环境温度、湿度、风向、风速以及PM10、PM2.5、TSP浓度等。	本项目工业场地厂界已安装4台扬尘在线监测及视频监控设备，并与生态环境主管部门监控平台联网。	符合
10	《榆林市生态环境局关于加强10蒸吨及以下燃煤锅炉拆改工作的通知》（榆政环函[2019]235号）	各县市区城市建成区、工业园区内及所有工业企业的10蒸吨/时及以下燃煤锅炉全部拆改；全市不再新建35蒸吨及以下燃煤锅炉。	本项目工业场地供暖供热锅炉采用超低氮冷凝燃气承压热水锅炉。	符合
11	《陕西省大气污染治理专项行动方案》（2023-2027年）（陕发[2023]4号）	榆林市、延安市、咸阳市等煤炭主产区大型工矿企业中长距离运输（运距500公里以上）的煤炭和焦炭中，铁路运输比例力争达到90%。	石岩沟煤矿煤炭主要通过石窑店站台铁路外运，石窑店站台距厂区约15km，企业通过厢式货车将产品送至铁运站。	符合
12	《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》（榆发[2023]3号）	日载货车辆进出10辆次及以上的单位涉及大宗物料运输企业全部建立门禁系统。	企业建立有门禁系统。	符合
		强化扬尘污染治理。落实《榆林市扬尘污染防治条例》，强化建筑工地、裸露土地、城市道路、涉煤企业、运煤专线等扬尘污染管控。施工场地严格执行"六个百分之百"要求，场界扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值》	项目主要施工场地位于井下，对地面不产生影响。	符合

		（DB61/1078-2017）的立即停工整改，严格落实施工工地重污染天气应急减排措施。		
		督促规模以上工矿企业对进出厂道路进行硬化。	石岩沟煤矿对进场道路及运煤道路均进行了硬化。	符合
		推动燃气锅炉实施低氮燃烧深度改造，鼓励企业将氮氧化物浓度控制在 $30mg/m^3$ 以下。	本项目锅炉采用超低氮冷凝燃气承压热水锅炉，锅炉烟气中氮氧化物平均浓度为 $28～29mg/m^3$。	符合
13	《榆林市2023年生态环境保护三十项项攻坚行动方案》（榆办字[2023]33号）	建筑工地精细化管控行动。所有建筑施工必须做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖（拆迁）湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”；地基开挖、桩基施工、渣土运输等施工阶段，洒水、覆盖、冲洗等防尘措施要持续进行；严格落实车辆出入工地清洗制度，严禁带泥上路；建筑工业场界建设喷淋设施、视频监控、扬尘在线监测系统并联网管理。	项目主要施工场地位于井下，对地面不产生影响。工业场地厂界已安装4台扬尘在线监测及视频监控设备，并与生态环境主管部门监控平台联网。	符合
		规模以上工矿企业对进出厂道路进行硬化，并加大洒水、清扫频次，严格控制煤矸石用于乡村便道施工。	石岩沟煤矿现有运煤道路及进场道路、工业场地内部道路均进行了硬化，并且定期清扫，配备洒水车定期洒水抑尘。	符合
		涉煤行业扬尘污染整治行动。严格落实《榆林市扬尘污染防治条例》，加大煤矿、煤炭洗选加工等企业的扬尘污染防治力度，重点扬尘污染源的单位应安装厂（场）界扬尘在线监测和产尘区域视频监控设备；储煤场要完善降尘喷淋、车辆冲洗、场地硬化等抑尘设施建设，杜绝扬尘污染事件发生。	石岩沟煤矿洗煤厂原煤准备车间、洗煤车间均采取密闭措施，且配备相应的除尘、喷雾抑尘设施，原煤转载配备喷雾抑尘设施，原煤、产品煤储存均采用密闭堆棚、煤仓储存，工业场地内除绿化区域、建构筑物区域外均进行地面硬化，设车辆进出场冲洗设施，从各方面控制扬尘污染。 工业场地厂界已安装4台扬尘在线监测及视频监控设备，并与生态环境主管部门监控平台联网。	符合
		加强涉煤行业扬尘污染监管，持续开展涉煤企业专项执法检查，严禁原煤露天筛选、堆存。10月底前，督促重点涉煤企业厂（场）界扬尘在线监测系统与生态环境部门监控平台联网。		符合
		采煤沉陷区治理行动。按照“多还旧账，不欠新账”原则，加快矿山地质环境治理进度。	评价要求石岩沟煤矿严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》及《生态修复治理计划设计》，在开采的同时，及时对矿区地表沉陷区进行治理。	符合
		加快大宗固体废物综合利用产业链建设。	项目掘进矸石回填采空区，地面洗选矸石用于制砖。评价建议石岩沟煤矿在现有外运制砖处置方	符合

			式基础上，优先对接矿区充填等战略性消纳方案，参与矿山生态修复试点工程，将煤矸石处置与矿区采空区治理、土地复垦等生态修复工程有机结合。	
14	《神木市2023年生态环境保护二十九项攻坚行动方案》（神办法[2023]48号）	涉煤行业扬尘污染整治行动。严格落实《榆林市扬尘污染防治条例》，加大煤矿、煤炭洗选加工等企业的扬尘防治力度，重点扬尘污染源的单位应安装厂界扬尘在线监测和产尘区域视频监控设备，储煤场要完善降尘喷淋、车辆冲洗、场地硬化等抑尘设施建设，杜绝扬尘污染事件发生。	配套洗煤厂筛分破碎系统和转载点密闭作业，设喷雾抑尘装置，采用全封闭筒仓和煤棚，输煤栈桥全封闭，均设喷雾洒水装置；企业已在厂界四周安装了扬尘在线监测设备。项目建有配套选煤厂，厂界无组织排放符合国家和地方相关标准要求；运煤车辆封闭运输、进出厂区处设置车辆清洗装置；采用集中供热，减少大气污染物排放；道路硬化等措施。	
15	《关于印发黄河流域水资源节约集约利用实施方案的通知》（发改环资[2021]1767号）	（三）推进矿井水、苦咸水、海水淡化水利用。推进陇东、宁东、蒙西、陕北、晋西等能源基地的煤炭矿井水综合利用。到2025年，黄河流域矿井水利用率达到68%以上。	本项目矿井涌水经矿井水处理站处理后回用于井下生产、地面生产等，综合利用率100%。	符合
16	《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》2019年8月	规划将3区5片划为重点区域进行矿井水的收集利用：位于神府等矿区的划为矿井水综合利用的神府片区，榆神矿区划为清水-锦界、金鸡滩-麻黄梁2个片区，榆横矿区划为榆横北和榆横南2个片区。神府矿区位于神木境内区域，在悖牛川、窟野河以西部分煤矿有富余水量，经集中收集后可形成一定供水能力。规划自神木石圪台煤矿向南沿窟野河收集，线路末点至神木市经济技术开发区（原神木第二新村工业园），以窟野河生态补水和沿线工业园区为主要供水对象，在园区附近建设调蓄工程，并与榆神矿区矿井水收集管网连通。	本项目矿井涌水经矿井水处理站处理后回用，不外排，无富余水量。本井田周边煤矿无富余水可利用。	符合
17	《神木市矿井水综合利用的意见》	全市所有生产矿井在水处理方面要做到净化、硬化、绿化，即建成生活污水、矿井水两套污水处理设施(净化)、防渗蓄水池(硬化)和在线监测设施，净化后回用于企业生产、矿区及周边生态恢复(绿化)。在保证自身矿区生态用水、农灌用水、基流补水及工业用水的前提下，神木市矿井疏干水优先供应附近工业园区及工业集中区使用。	本项目矿井水采用絮凝沉淀、气浮、多介质过滤、活性炭过滤、软化，不同处理程度的水用于洗煤用水、井下洒水、锅炉用水等，不外排。	符合

		按照“因地制宜、分区治理”原则，矿井疏干水由煤矿处理达到地表水 III 类水质标准，自用后剩余部分进入政府综合利用管网，作为矿区生态用水（采空区、塌陷区治理、绿化、景观用水等）、周边农灌用水和工业用水，剩余部分作为窟野河、秃尾河等河流的生态补水。		
18	《关于加强矿井水保护和利用的指导意见》发改环资[2024]226 号	（十）生产和生活利用。矿井水处理达标后，应充分用于矿区生产和生活杂用。推进水质较好的矿井水井下处理、就地复用，作为井下防尘、冷却、配制乳化液用水。推进井上处理水分质供水、梯级利用，常规处理后用于选煤厂、矸石山等地面降尘、煤炭洗选，达到绿化用水标准的，可用于洒水绿化。矿井水深度处理后，可作为煤化工等行业的生产用水，火电、钢铁等行业的循环冷却水。有条件矿区，可将满足使用水质标准要求的矿井水输送至工业园区、企业或周边城镇，作为生产用水和市政杂用。有条件的地方可利用矿井水建设水源热泵进行区域供热。		
19	《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评[2020]63 号）	（八）项目为伴生放射性矿的，还应当根据相关文件要求编制辐射环境影响评价专篇，与环评文件同步编制、一同报批。项目环评文件经批准后，在设计、建设等过程中发现项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当在变动实施前，主动重新报批建设项目的环境影响评价文件。 （十）井工开采不得破坏具有供水意义含水层结构、污染地下水水质，保护地下水的供水功能和生态功能，必要时应采取保护性开采技术或其他保护措施减缓对地下水环境的影响。 （十一）鼓励对煤矸石进行井下充填、发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等多途径综合利用，因地制宜选择合理的综合利用方式，提高煤矸石综合利用率。禁止建设永久性煤矸石堆放场（库），	（八）本矿井不属于伴生放射性矿，具体见附件 32。 （十）矿区南部石岩沟沟底有第四系冲积层潜水含水层覆盖，根据地下水预测结果可知，在开采过程中，3^{-1} 煤层开采会可能会导通第四系冲积层潜水含水层，已提出相应补救措施，具体见章节“6.2.3.1”。4^{-3}、5^{-1} 煤开采形成的导水裂缝带无法波及 3^{-1} 煤采空区，对具有供水意义的含水层不影响。 （十一）石岩沟煤矿主要巷道均布置在煤巷中，在巷道立交处会产生少部分矸石，该部分矸石回填采空区，地面洗选矸石外售综合利用，项目矸石全部综合利用，因此不需要建设临时排矸场； （十二）石岩沟煤矿矿井涌水较少，矿井水经	符合

		确需建设临时性堆放场（库）的，其占地规模应当与煤炭生产和洗选加工能力相匹配，原则上占地规模按不超过3年储矸量设计，且必须有后续综合利用方案。 （十二）矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000 毫克/升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与相关部门联网，接受监督。 （十三）煤炭开采应符合大气污染防治政策。加强煤炭开采的扬尘污染防治。煤炭、矸石的储存、装卸、输送以及破碎、筛选等产尘环节，应采取有效措施控制扬尘污染，优先采取封闭措施，厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求；涉及环境敏感区或区域颗粒物超标的，依法采取封闭措施。煤炭企业应针对煤炭运输的扬尘污染提出封闭运输、车辆清洗等防治要求，减少对道路沿线的影响。新建、改扩建煤矿应配套煤炭洗选设施，有效提高煤炭产品质量，强化洗选过程污染治理。煤炭开采使用的非道路移动机械排放废气应符合国家和地方污染物排放标准要求，鼓励使用新能源非道路移动机械。优先采用余热、依托热源、清洁能源等供热措施，减少大气污染物排放；确需建设燃煤锅炉的，应符合国家和地方大气污染防治要求。	处理后全部回用于井下洒水、消防用水及地面洗选用水等，不外排。 （十三）石岩沟煤矿工业场地煤炭储运均为全封闭作业，项目破碎车间全密闭，破碎机上方有喷淋降尘设施，筛分车间全密闭，筛分车间上方安装集气罩+湿式复合除尘器收集粉尘，厂区内有洒水降尘设备定期洒水，根据例行监测数据，石岩沟煤矿无组织排放满足《煤炭工业污染物排放标准》无组织排放限值要求；产品通过密闭厢式汽车外运，车辆出厂时需进行冲洗；项目采暖季燃料为清洁能源（液化天然气），非采暖季使用空气热源泵。	

20	《全国防沙治沙规划》（2021-2030 年）	**毛乌素沙地生态保护修复区：** 落实草原禁牧制度；全面保护沙生植被，实施严格管护；推进沙地北部及中部流动沙丘、半固定沙丘治理；在沙地南部风蚀水蚀交错区，开展水土流失治理；实施矿区生态修复，恢复林草植被。	评价要求企业在进行采矿的同时，对矿区生态进行修复，恢复林草植被。	符合

21	《榆林市防止二次沙化及国土绿化五年行动方案》（2021-2025年）	10.开展矿区生态复绿。按照“谁污染、谁治理、谁破坏、谁修复”原则，动员各类资源开采企业履行社会责任，对矿区及其周边、生产生活区进行绿化，提高矿区林草植被盖度，建设绿色矿区。	评价要求企业按照“矿山地质环境保护与土地复垦方案”，对对矿区及其周边、生产生活区进行绿化。	符合

3、与矿区规划、矿产资源规划符合性分析

（1）与矿产资源总体规划、规划环评结论及审查意见的符合性

本项目与《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》、规划环评及审查意见符合性分析见表 3~表 5。

表 3　与《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》符合性分析

序号	规划要求	本项目情况	符合性分析
1	**第六章 加快科技创新促进效率提升** 一、加快资源开发利用科技创新 加强先进适用技术研究与推广。在陕北、神东煤炭基地因地制宜推行保水采煤、充填开采、无煤柱开采等绿色开采技术。	本项目井田正规区域各煤层采用一次采全高长壁采煤法，综合机械化回采工艺，全部垮落法管理顶板。井田边角等非正规区域各煤层采用连续采煤机“旺格维利”采煤法，垮落法管理顶板，进一步提高煤炭资源的回收率，属于绿色开采技术。	符合
2	二、推进资源节约与综合利用 推动废弃物资源化利用。鼓励煤矿采用煤矸石井下充填开采技术处置煤矸石，提高煤矸石利用率。 提升节水节能减排水平。力争重点企业矿井水实现循环利用和资源化利用，节约水资源。	本项目井下掘进矸石回填采空区。 本项目矿井涌水、生活污水均回收、处理、回用，不外排，回用率 100%。	符合
3	**第七章 推动矿业绿色发展** 三、加大矿山生态保护与修复 加强源头预防和过程控制。落实省级国土空间生态修复规划，督促矿山企业科学编制并严格实施矿山开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案，实现边开采、边保护、边治理，切实履行矿山地质环境治理恢复和土地复垦义务。	本项目已编制了开采设计，矿山地质环境保护与土地复垦方案，并对开采过程中产生的土地沉陷等生态问题进行同步修复，切实履行矿山地质环境治理恢复和土地复垦义务。	符合

表 4　与《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环评》符合性分析

序号	规划所包含建设项目环评要求	本项目情况	符合性分析
1	项目环评阶段应制定明确的矸石、矿井水利用方案，加强污废水的回用，论证矿井水处理措施及综合利用的可行性。	本项目环评阶段已明确矸石、矿井水的利用方案，并论证了矿井水处理措施及综合利用的可行性。	符合
2	煤矿矿井建设项目环评时应进行项目开发地表沉陷影响预测。	报告书进行了地表沉陷影响预测。	符合
3	矿山建设项目环境影响评价建议增加绿色矿山符合性分析内容。	报告书进行了绿色矿山符合性分析。	符合
4	下阶段项目环评时应根据划定的具体矿业权边界及矿山建设项目影响范围，论证选址选线的可行性，确保满足各环境敏感区、环境功能区、生态功能区等相关保护要求。	本项目为增加开采煤层及产能提升项目，项目建设未改变煤矿矿权范围，未新增用地，项目选址符合环境功能区划、生态功能区划相关保护要求。	符合

5	对目前国内已经实施清洁生产标准或清洁生产评价指标体系的采选行业，相应的矿产建设项目应落实清洁生产各指标的要求。	石岩沟煤矿正在实施清洁生产审核。	符合

表 5　与《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环评》审查意见符合性分析

序号	对下层位规划及重大建设项目环评的意见	本项目情况	符合性分析
1	《规划》中所包含的重大建设项目开展环境影响评价时，应符合规划环评结论和审查意见，重点评价项目建设对区域生态、水环境、土壤环境等影响和环境风险，深入论证生态环境保护措施的可行性，规划协调性分析等内容可适当简化	报告书根据规划审查意见的要求，对项目建设对区域生态、水环境、土壤环境等影响和环境风险，进行深入论证，提出生态环境保护措施。	符合
2	坚持生态优先，绿色发展。...《规划》应严格执行国家矿产资源合理开发利用“三率”的相关要求，确保煤矸石和矿井水综合利用率达到 80%以上，...	本项目掘进矸石不出井，洗选矸石外售制砖，矸石利用率达到 100%。项目矿井水经处理后全部回用，不外排。	符合

（2）与陕西省神府矿区新民开采区总体规划及规划环评符合性分析

①神府矿区新民开采区总体规划相符性

本项目属《陕西神府矿区新民开采区总体规划》的矿井，规划规模为 180 万 t/a，规划矿区的基本情况如下。

神府矿区新民开采区位于陕北侏罗纪煤田东北部，地跨陕西省神木县(面积 418.26km^2)和府谷县(面积 731.74km^2)，是陕北能源重化工基地的重要组成部分。新民开采区西部以勃牛川为界，北部以陕蒙省(区)边界线为界，东部和南部均以 5^{-1} 煤层露头线和火烧区边界为界，该区南北长 37km，东西宽 31km，面积约 1150km^2，地质储量 72.92 亿吨。矿区煤层埋深浅、开采条件好，煤质优良，属于国家规划的 13 个国家煤炭规划基地中神东基地的主力矿区之一。2002 年 10 月 25 日，原国家发展计划委员会以“计基础[2002]2075 号”对原《陕西省神府矿区新民开采区总体规划》予以批复。

2023 年 6 月 21 日，陕西省发展和改革委员会以“陕发改能煤炭[2023]902 号”《关于陕西省部分产能变化煤矿纳入矿区总体规划调整的承诺函》对陕西省历史遗留问题煤矿和保供煤矿纳入矿区总体规划调整向国家能源局、生态环境部出具承诺：“2021 年保供核增产能煤矿核定生产能力较环评批复能力增幅在 30%（含）-100%（含）之间的项目纳入矿区总体规划调整”。神木市店塔镇石岩沟煤矿位于该承诺第 11 项，项目与总体规划相符，具体见附件 30。

目前《陕西省陕北侏罗纪煤田神府矿区新民开采区总体规划环境影响报告书》正在修编中，根据规划环评初稿内容，本项目属“陕西神府矿区新民开采区总体规划”的矿井，规划规模为 180 万 t/a。具体见附件 31。项目与《陕西省陕北侏罗纪煤田神府矿区新民开采区总体规划（修编）环境影响报告书》符合性见表 6 所示。

②与神府矿区新民开采区规划环评及审查意见（2009 年批复）相符性分析

神府矿区新民开采区总体规划环境影响报告书的审查意见（环审[2009]540 号文）要求相符性分析表 7。本工程与神府矿区新民开采区规划环境影响报告书要求相符性分析表 8。

表 6　项目与《陕西省陕北侏罗纪煤田神府矿区新民开采区总体规划（修编）环境影响报告书》的符合性分析

指标名称		矿区规划环评中环境保护规划内容摘录	石岩沟煤矿	相符性
大气污染防治规划	锅炉大气污染治理及效果	神府矿区新民开采区范围内建有府谷电厂等矿区内府谷郭家湾矿、三道沟煤矿等供热热源均依托周边电厂；其余矿井生产供热负荷均采用自建燃煤锅炉及空气源热泵系统供热；部分煤矿尚有10t/h以下燃煤小锅炉，需进行清洁化改造。	石岩沟煤矿采暖季供热采用超低氮冷凝燃气承压热水锅炉，燃料为清洁能源（液化天然气），非采暖季使用空气热源泵。	相符
	扬尘及粉尘控制	地面工业场地生产环节(包括筛选、胶带转载点、筛碎等)：采取洒水降尘、抑尘措施，同时筛选、胶带、筛破等均采取厂房封闭措施。 煤炭储运、运输：采取封闭筒仓、封闭煤场进行储煤，并配袋式除尘器，采取洒水降尘措施，封闭输煤栈桥输煤；运输车辆采取封闭车厢、限载、道路洒水降尘等措施，同时加强道路修缮，确保运输道路状况良好 临时排矸场：煤矸石综合利用，在不能利用时设临时排矸场进行安全处置，洒水抑尘	石岩沟煤矿厂区内物料储运及原煤洗选均在密闭车间进行，有组织采用湿式复合除尘器收集，无组织车间密闭，洒水降尘。运输车辆采取封闭车厢。 工业场地内建有矸石棚，并定期洒水抑尘。	相符
水污染防治措施		矿井涌水、选煤水以及生活污水。生活污水生活污水的主要污染物为 COD、BOD5、SS 和少量油类；矿井水主要污染物为SS、COD；选煤水的主要污染物为 SS、COD。井下水经过混凝沉淀过滤消毒等处理后优先用于选煤厂补充用水、井下洒水用水及生产系统防尘、洒水用水等，多余水量可就近供至附近的工业企业进行利用，尽量做到不外排。各煤矿配套的选	石岩沟煤矿生活污水经处理后，全部回用选煤厂等生产用水；选煤厂生产补充水闭路循环，不外排；矿井水全部达标处理，处理后矿井水100%回用。	相符

		煤厂工艺废水经处理后闭路循环，不外排；生活污水经过二级生化处理和深度处理后全部回用于道路洒水、地面车间冲洗用水以及绿化生态用水，不外排；		
噪声防治措施		所有噪声源全部采取低噪设备、吸声、隔声等综合降噪措施，全部厂界噪声满足（GB12348-2008）《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准要求	项目采用基础减振、建筑物隔声、出口安装消声器、车辆禁止鸣笛等措施进行降噪，全部厂界噪声满足（GB12348-2008）《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准要求。	相符
一般固体废弃物		掘进矸石用于工业场地铺垫和联络道路路基材料，后期掘进矸石用于井下充填，不出井。煤矸石合理安排采煤计划，井下掘进矸石回填采空区或废弃巷道，地面矸石用作建材材料，符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）要求的，可用于井田塌陷区土地复垦，煤矸石在不能综合利用时，应设置临时矸石场进行处置；矿区后期应增加前期及后期矸石井下回填及综合利用项目扩容，实现矿区矸石资源化。	石岩沟煤矿属于在产矿井，掘进矸石回填采空区，地面矸石目前用于制砖，评价建议石岩沟煤矿在现有外运制砖处置方式基础上，优先对接矿区充填等战略性消纳方案，参与矿山生态修复试点工程，将煤矸石处置与矿区采空区治理、土地复垦等生态修复工程有机结合。	相符
生态及地表沉陷	地表沉陷及防治措施	建立地表岩移观测站，取得实际采煤地表移动、变形观测资料，指导矿区采煤，使采煤对地表及地下水的影响最小化。	评价建议企业建立地表岩移观测站，取得实际采煤地表移动、变形观测资料，指导矿区采煤，使采煤对地表及地下水的影响最小化。	相符
	生态保护措施	矿区二级以下（不含二级）公路规划不留设保护煤柱，采煤过程中采取及时修复的措施加以解决；煤层埋深较深、采煤对地表建筑破坏在Ⅱ级以下的建筑，采取“采前加固、采后修复”和补偿的措施解决；输水管线等水利措施、输电线路采取采煤后修复措施加以解决；地表受采煤影响较大的乔木，要及时扶正，保证该类植物正常生长；加强沉陷区复垦与治理。	评价第五章对煤层开采对生态各环境要素的破坏进行了详细的分析，并提出了相应的保护措施。	相符
	搬迁安置	村庄搬迁迁入地最好结合当地社会主义新农村建设规划实施，移民搬迁应在项目实施前完成。	井田范围内的居民已全部搬迁	相符

表 7　项目与神府矿区新民开采区总体规划报告书审查意见的符合性分析

指标		审查意见	项目情况	相符性
规划环评审查意见	1	(一)将矿区内的杜松自然保护区、古长城遗址、杨家城遗址、黄羊城遗址、城镇居民集中区和矿区内的新民镇、孙营、杨伙盘等水源地设为煤炭禁采区。矿区及其周边分布的铁路、公路等重要基础设施及孤山川、悖牛川、窟野河等重要河流，应根据相关保护要求留设足够的保护煤柱，确保其不受采煤沉陷影响.	项目落实了《陕西省生态保护红线》对接，项目不涉及各类保护地；项目不涉及水源地保护区；本项目井田范围内不涉及铁路、公路等重要设施。	相符
	2	(二)制定合理可行的水土流失治理和生态修复计划，切实预防、解决规划实施引起的土地沙化、植被破坏、耕地损毁等问题，植被覆盖度应达到 45%。	石岩沟煤矿编制了生态治理方案，对项目土地整治和植被恢复费用进行了估算，并提出了资金管理和具体的土地恢复管理。	相符
	3	(三)优先保护具有供水功能的地下水资源，对可能导通第四系潜水含水层区域实施“保水采煤”措施。矿井水和生活污水应全部综合利用。煤矸石的利用处置率应达到 100%。矿区生活垃圾应进行集中无害化处理。	矿区南部石岩沟沟底有第四系冲积层潜水含水层覆盖，根据地下水预测结果可知，在开采过程中，3^{-1}煤层开采会可能会导通第四系冲积层潜水含水层，已提出相应补救措施，具体见章节“6.2.3.1”。4^{-3}、5^{-1}煤开采形成的导水裂缝带无法波及 3^{-1}煤采空区，对具有供水意义的含水层不影响。本项目矿井水及生活污水全部综合利用不外排；生活垃圾全部集中化处理。	相符
	4	(五)矿区应建立长期的地表岩移、地下水观测和生态监测系统，并根据影响情况及时调整相关对策措施。	评价要求开展岩移观测和生态观测系统，要求其开展地下水日常监测。	相符
	5	(六)结合城镇建设规划和社会主义新农村发展规划，统筹做好受采煤沉陷影响的居民搬迁安置规划。	井田范围内的居民已全部搬迁	相符
	6	(七)矿区开发污染物排放总量指标纳入地方总量控制计划	本项目取得了排污许可证。	相符

表 8　项目与神府矿区新民开采区规划环评报告书审查意见的符合性分析

指标名称		矿区规划环评中环境保护规划内容摘录	石岩沟煤矿	相符性
生态环境	生态整治目标	土地复垦率85%，林草植被恢复率达97%，水土流失总治理度90%以上，土壤流失控制比达到0.7，拦渣率达到98%，林草覆盖率达到45%以上	沉陷土地治理率达到≥95%，扰动土地治理率达≥95%；水土流失总治理度＞90%；拦渣率≥98%；水土流失控制＞0.7；植被恢复率≥97%；林草植被覆盖率45%。	相符
	生态保护措施	提出了避让、最小化、减量化、修复和重建的各项措施，要求对重要河流、文物已经井田内的植被动物、地下水，输气管线、高等级公路和铁路、水源地进行重点保护并留设相应的保护煤柱，对施工期临时破坏的植被等进行修复，对运营期地表裂缝和沉陷破坏的植被进行修复等要求	评价第五章对煤层开采对生态各环境要素的破坏进行了详细的分析，并提出了相应的保护措施。	相符
	生态环境影响的补偿	由矿区开发管理部门统一提取生态环境影响补偿费用(包括土地整治费、植被恢复费等)，并积极和地方政府协商，使沉陷土地得到及时治理和恢复	石岩沟煤矿编制了生态治理方案，对项目土地整治和植被恢复费用进行了估算，并提出了资金管理和具体的土地恢复管理。	相符
	移民搬迁	矿区开发应对搬迁居民的数量、位置、房产等进行详细调查，根据当地生活水平等多方面因素，对各矿井首采区居民在矿井投产前一次搬迁。搬迁居民的费用应纳入矿区开发总体投资内	井田范围内的居民已全部搬迁	相符
水污染防治措施		运行期工业场地生活污水二级生化处理后全部回用生产、绿化，不外排；矿井水经"混凝+沉淀+过滤+消毒"处理达到各用水点水质要求后回用生产，多余部分用作其它工业项目生产用水；选煤废水"零"排放；废水水处理率100%，建议矿井水回用率定位100%	石岩沟煤矿生活污水经处理后，全部回用选煤厂等生产用水；选煤厂生产补充水闭路循环，不外排；矿井水全部达标处理，处理后矿井水100%回用。	相符
地下水保护措施		对区内第四系含水层供水区域进行水量和水质的保护	（十）矿区南部石岩沟沟底有第四系冲积层潜水含水层覆盖，根据地下水预测结果可知，在开采过程中，3^{-1}煤层开采会可能会导通第四系冲积层潜水含水层，已提出相应补救措施，具体见章节"6.2.3.1"。4^{-3}、5^{-1}煤开采	相符

		形成的导水裂缝带无法波及3^{-1}煤采空区，对具有供水意义的含水层不影响。	

4、与相关规划协调性分析

（1）与《陕西省生态功能区划》的符合性分析

根据《陕西省生态功能区划》（见图 2），井田属于黄土高原农牧生态区-黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区-榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区。

表 9　项目地生态功能区划及生态服务功能重要性或敏感性特征及保护对策

生态区	生态亚区	生态功能区	生态服务功能重要性或敏感性特征及保护对策
黄土高原农牧生态区	黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区	榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区	土地沙漠化敏感，控制土地开垦，合理利用水资源，保护湿地和植被

本项目与该区划符合性分析：

①《陕西省生态功能区划》对本项目建设未提出禁止或限制性约束；

②本项目为增加开采煤层及产能提升项目，不新增永久和临时占地。本项目生产废水、生活污水全部回用，不外排。煤矿对现有开采沉陷区进行同步生态治理，可保证区域现有生态功能不退化。

综上所述，本项目与《陕西省生态功能区划》相协调。

（2）与《陕西省主体功能区划》的符合性分析

本项目在陕西省主体功能区划中的位置见图 3，详细分区、功能定位、保护和发展方向见表 10。

表 10　煤矿区域主体功能区划及保护和发展方向

主体生态功能区划		功能定位、保护和发展方向
国家层面重点开发区域	榆林北部区域	——构建以榆林中心城区为核心，以长城沿线城镇和产业带为轴线的空间开发格局。 ——强化榆林中心城市功能，建成陕甘宁蒙晋接壤区域百万人口大城市、国家级历史文化名城和沙漠绿洲宜居城市。 ——以榆林高新技术开发区和神府经济开发区为核心，以榆神和榆横煤化学、府谷煤电化载能工业园区和靖边能源综合产业园区为支撑，推进资源深度转化。 ——建设马铃薯、大漠蔬菜、小杂粮、春玉米、绒山羊等特色农产品基地，不断提高特色作物机械化生产水平，发展红枣、长柄扁桃等特色经济林，加快农产品加工业发展，优化农业生产结构和区域布局。 ——加强节能减排、资源综合利用、灌区节水改造以及城市和工业节水。加大林草地生态保护，强化“三北”防护林建设，实施京津风沙源治理二期工程，推进防沙治沙示范区建设，依法划定一批沙化土地封禁保护区，巩固防风固沙成果。切实保护煤矿开采区地下水资源，加快采煤沉陷区综合治理及矿山生态修复。
禁止开发区域		主要包括各级自然保护区、水产种质资源保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、自然文化遗产、重要湿地（湿地公园）、重要水源地。

具体分析如下：

①本煤矿开采区域不涉及禁止开发区域。

②本项目位于榆林北部国家层面重点开发区域，项目建设遵循节能减排、资源综合利用、工业节水的原则和要求。井田正规区域各煤层采用一次采全高长壁采煤法，综合机械化回采工艺，全部垮落法管理顶板。井田边角等非正规区域各煤层采用连续采煤机“旺格维利”采煤法，垮落法管理顶板，进一步提高煤炭资源的回收率，矿井水经处理后回用，掘进矸石回填采空区，地面洗选矸石外售制砖；石岩沟煤矿已编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并针对方案进行生态修复治理计划设计，编制了《绿色矿山实施方案》，在采煤的同时，同步进行生态修复治理，建设绿色矿山，符合区域功能定位。

因此，在加强节能减排、资源综合利用、工业节水；切实保护煤矿开采区地下水资源，加快采煤沉陷区综合治理及矿山生态修复，本项目与《陕西省主体功能区划》相协调。

（3）与相关规划的符合性分析

根据《陕西省国民经济发展第十四个五年规划和二O三五年远景目标纲要》、《神木国民经济和社会发展第十四个五年规划》、《陕西省“十四五”生态环境保护规划》等“十四五”相关规划，黄河流域生态保护等相关规划，分析本项目与相关规划的符合性，具体分析见表 11。

根据表 11 分析，本项目建设符合“十四五”国民经济发展规划、生态环境保护规划及黄河流域生态保护规划等。

表 11　项目与相关规划的符合性分析

序号	规划	规划内容	本项目情况	符合性
1	《神木市国民经济和社会发展第十四个五年规划》	坚持煤矿绿色开采，实施智能化改造，推广“采煤不见煤、矸石不升井”和充填式开采方式，实现机械化开采达到100%。推进煤矿智能装备应用，率先在神东、陕煤、榆能等国有大矿试行，逐步在120万吨/年以上民营煤矿推广。有序淘汰落后产能，引导退出或兼并整合60万吨/年以下矿井……环境监管能力建设工程：地下水：煤矿开采区……建立地下水水质动态监测系统。大气：各工业园区加装空气质量自动监测站，工矿企业安装在线监测设施。土壤：工矿用地、……土壤环境质量监测；建立土壤环境基础数据库。	本矿井原煤和产品煤均采用筒仓储存，洗煤矸石、煤泥全部外售综合利用；矿井100%机械化开采，配备智能化采煤装备，生产能力1.80Mt/a，不属于淘汰的落后产能范畴。 企业已在工业场地设置扬尘在线监测设施。评价要求企业在现有监测方案基础上增加地下水、土壤跟踪监测点位。	符合
2	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》（陕政办发[2021]25号）	**第三章 贯彻新发展理念，推动绿色低碳发展** **第二节 调整结构强化领域绿色低碳发展** 促进产业结构转型升级。严格能耗、环保、质量、安全、技术等综合标准，以钢铁、煤炭、水泥、电解铝、平板玻璃等行业为重点，依法依规淘汰落后产能。以钢铁、煤炭、煤电等行业和领域为重点，加大过剩产能压减力度。	石岩沟煤矿生产能力1.80Mt/a，项目采用综合机械化回采工艺，全部垮落法管理顶板，不属于淘汰落后产能。	符合
		第五章 强化协同控制，改善汾渭平原大气环境 **第二节 持续推进重点污染源治理** 严格控制焦化、水泥、砖瓦、石灰、耐火材料、有色金属冶炼等行业物料储存、输送及生产工艺过程中无组织排放。加强扬尘精细化管控。大型煤炭、矿石、干散货堆场，全面完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。鼓励有条件的堆场实施全封闭改造。	石岩沟煤矿原煤、产品煤、煤矸石、煤泥均采用密闭堆存，物料输送采用密闭皮带输送，满足要求。	符合
		第六章 坚持三水统筹，稳步提升黄河流域水生态环境 **第三节 持续深化水污染治理** 持续推进工业污水治理。引导工业企业污水近零排放，降低污染负荷。 **第四节 积极推动水生态修复** 工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水优先使用再生水，因地制宜推进区域再生水循环利用。强化钢铁、石化、化工等高耗水行业生产工艺节	石岩沟煤矿生活污水经处理后回用于洗煤用水，矿井涌水经收集处理后回用于井下作业洒水、黄泥灌浆、洗煤厂用水及车辆冲洗用水。洗煤厂水闭路循环不外排。 本项目污废水（生活污水、矿井水）均收集处理回用，实现零排放。	符合

		水改造和再生水利用，鼓励行业废水深度处理回用，推进矿井水综合利用。		
		第八章 加强生态监管，当好秦岭卫士 **第三节 实施重点生态系统保护工程** 推进绿色矿山建设。重点实施矿区地质环境治理、地形地貌重塑、植被重建等生态修复和土壤、水体污染治理工程。	石岩沟煤矿已编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并针对方案进行生态修复治理计划设计，编制绿色矿山实施方案，在采煤的同时，同步进行生态修复治理，建设绿色矿山。	符合
		第九章 强化风险防控，严守环境安全底线 **第三节 加强固体废物与污染防治** 深入推进大宗固体废物污染防治。加强固体废物源头减量和资源化利用，推广固体废物资源化、无害化处理处置新技术，创新大宗固体废物协同利用机制，最大限度减少填埋量。实施工业固体废物排污许可管理，推动大宗工业固体废物贮存处置总量趋零增长，以尾矿、煤矸石、粉煤灰、冶炼渣、工业副产品石膏等为重点，推动大宗工业固体废物资源利用效率。	石岩沟煤矿掘进矸石回填采空区，地面洗选矸石外售用于制砖。	符合
3	《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》	**第六章 加强全域水资源节约集约利用** **第三节 加大农业和工业节水力度** 提高矿区矿井水资源化综合利用水平。	石岩沟煤矿矿井水全部综合利用。	符合
		第八章 强化环境污染系统治理 **第四节 开展矿区生态环境综合整治** 强化生产矿山边开采、边治理举措，及时修复生态和治理污染，停止对生态环境造成重大影响的矿产资源开发。落实绿色矿山标准和评价制度，加快生产矿山改造升级。	石岩沟煤矿已编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并针对方案进行生态修复治理计划设计，编制绿色矿山实施方案，在采煤的同时，同步进行生态修复治理，建设绿色矿山。	符合
4	《黄河流域生态环境保护规划》	**第三章 优化空间布局，加快产业绿色发展** **第三节 促进绿色矿业发展** 生产矿山加快升级改造，逐步达标。 促进矿产资源综合利用。实施矿山企业开采回收率、选矿回收率、综合利用率指标年度考核制度，鼓励地方制定不低于国家指标要求的“三率”最低指标。	石岩沟煤矿已编制绿色矿山实施方案。 石岩沟煤矿开采回收率，原煤入选率，煤矸石、煤泥综合利用率均满足指标要求。	符合
		第四章 推进三水统筹，治理修复水生态环境 **第一节 强化水资源节约集约利用** 矿井水排放多的地区要制定矿井水利用规划，统筹考虑区域	石岩沟煤矿矿井水综合利用率 100%。	符合

		内矿井水的综合利用，统一建设相关基础社会上。推进陕西等能源基地的煤炭矿井水综合利用。		
		第五章 加强区域协作，实现减污降碳协同增效 **第一节 保障重点区域空气质量达标** 加强大宗物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放控制，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等措施有效提高废气收集率。	石岩沟煤矿原煤、产品煤、煤矸石、煤泥均采用密闭堆存，物料输送采用密闭皮带输送，通过采取以上措施，减少了煤矿无组织排放。筛分车间采用“集气罩+湿式复合除尘器+15m 高排气筒”收集有组织废气。	符合
5	《陕西省黄河流域生态环境保护规划》	**第三章 贯彻新发展理念，推动绿色低碳发展** **第二节 调整结构强化领域绿色低碳发展** 强化矿产资源开发管控。强化矿山开发固体废弃物、尾矿和废水利用，提高矿山开发废弃物资源化利用水平。落实绿色矿山建设标准和评价制度，构建绿色矿山建设长效机制，加快神府等矿产资源集中开采区绿色矿山、绿色矿山发展示范区建设。生产矿山应按照绿色矿山建设标准加快升级改造。	石岩沟煤矿井下掘进矸石回填采空区，地面洗选矸石外售制砖，产生的固废全部综合利用，对污废水（生活污水、矿井涌水）收集处理后全部回用。 石岩沟煤矿编制绿色矿山实施方案，进行绿色矿山建设。	符合 符合
		第四章 坚持三水统筹，稳步提升水生态环境 **第一节 强化水资源集约利用** 实施全社会节水行动。推进现有企业和园区开展以节水为重点内容的绿色高质量转型升级和循环化改造，加快节水及水循环利用设施建设，促进企业间串联用水、分质用水、一水多用和循环用水。 推进区域污水资源化与再生水循环利用。大幅提升陕北、关中地区生活及工业污水资源化与再生水循环利用水平。统筹考虑榆林市矿井水的综合利用，支持榆林市矿井水综合利用工程建设。	石岩沟煤矿生活污水经处理后全部回用于洗煤用水，矿井涌水经收集处理后回用于井下作业洒水、黄泥灌浆、洗煤厂用水及车辆冲洗用水。洗煤厂水闭路循环不外排。	符合
		第五章 强化协同控制，实现减污降碳 **第二节 持续推进重点污染源治理** 严格控制焦化、水泥、砖瓦、石灰、耐火材料、有色金属冶炼等行业物料储存、输送及生产工艺过程中无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等措施有效提高废气收集率。 加强扬尘精细化管控。大型煤炭、矿石、干散货堆场，全面完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。鼓励有条件的	石岩沟煤矿原煤、产品煤、煤矸石、煤泥均采用密闭堆存，物料运输采用密闭皮带输送。	符合

		堆场实施全封闭改造。		
		第七章 坚持生态优先，实施系统保护修复 **第三节 实施保护修复工程** 重点开展矿区生态修复治理。督促矿山企业依法编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。重点实施矿区地质环境治理、地形地貌重塑、植被重建等生态修复和土壤、水体污染治理工程，因地制宜推进矿山修复与综合利用。	石岩沟煤矿已编制矿山地质环境保护与土地复垦案，并针对方案进行生态修复治理计划设计，编制绿色矿山实施方案，在采煤的同时，同步进行生态修复治理，建设绿色矿山。	符合
		第八章 强化风险管控，严守环境安全 **第三节 加强固体废物污染防治** 深入推进大宗固体废物污染防治。加强固体废物源头减量和资源化利用，推广固体废物资源化、无害化处理处置新技术，创新大宗固体废物协同利用机制，最大限度减少填埋量。以尾矿、煤矸石、粉煤灰等为重点，推动大宗工业固体废物综合利用产业规划化、高值化、集约化发展，提高大宗固体废物资源利用效率。	石岩沟煤矿掘进矸石回填采空区，地面洗选矸石外售用于制砖。	符合
6	《榆林市“十四五”工业固体废物污染防治规划》（榆政环发[2022]12 号）	1.坚持减量化、资源化、无害化原则。鼓励和支持开展清洁生产，推广先进的减量化生产工艺，从源头上优先减少煤矸石、粉煤灰等固体废物的产生量。坚持对已产生的固体废物进行有效收集和规范贮存，优先开展循环利用，转化为产品或可供再利用的二次原料，加大资源化利用率。坚持对已产生但又无法或暂时无法进行综合利用的固体废物，进行对环境无害化处理，降低固体废物的危害性，并最大限度降低固体废物的填埋量。	石岩沟煤矿掘进矸石回填采空区，地面洗选矸石外售用于制砖，最大限度降低固体废物填埋量。提高大宗工业固体废物的综合利用率。	符合
		3.规划目标（1）大宗工业固体废物 2023 年，全市新增大宗工业固废综合利用率达到 48%。至 2025 年，全市新增大宗工业固废综合利用率达到 60%，综合利用过程中的环境污染得到有效控制，综合利用产生的二次废物得到妥善处置，不能综合利用固体废物实现规范化堆存处置。2035 年，全市大宗工业固体废物综合利用率达到 75%……		符合

（4）榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告分析

根据榆林市“多规合一”辅助决策服务窗口出具的《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》（编号：2022（2827）号），项目相关检测结果分析见表 12，“一张图”控制线检测报告（见附件 15）。

表 12　项目与榆林市投资项目选址“一张图”控制线符合性分析

控制线名称	《榆林市投资项目“一张图”控制线检测报告》	本项目情况	符合性
榆阳机场电磁环境保护区分析	0hm^2	石岩沟不与榆阳机场电磁环境保护区重叠	符合
榆阳机场净空区域分析	0hm^2	石岩沟煤矿不与榆阳机场净空区域重叠	符合
建设用地管制区分析	允许建设区 13.7713hm^2 限制建设区 789.3542hm^2	石岩沟煤矿工业场地位于允许建设区	符合
矿区图层分析	803.1067hm^2	石岩沟煤矿整个井田位于已确立的采矿权范围内	符合
林地规划分析	林地 243.6531hm^2，非林地 549.9267hm^2，林地主要有乔木林、疏林地、灌木林地等，非林地有耕地、牧草地、未利用地及建设用地	石岩沟煤矿工业场地位于建设用地范围内，该煤矿属于井工开采，评价要求企业及时观察采煤对地表植被的影响。	符合
生态红线叠加情况	0hm^2	石岩沟煤矿不与生态红线叠加	符合
土地用途区分析	井田范围内涉及基本农田保护区 118.52hm^2	工业场地不涉及，井田范围涉及，项目对沉陷区同步实施土地复垦和生态恢复，符合永久基本农田保护要求。	符合
文物保护线分析	0hm^2	石岩沟煤与文物保护线不重叠	符合
土地利用现状分析	井田范围及工业场地涉及工矿用地 31.6133hm^2	石岩沟煤矿工业场地位于建设用地范围内	符合

根据表 12 分析，项目的建设符合榆林市“多规合一”中相关规划。

6、与“三线一单”及“三区三线”的相符性分析

（1）与省市“三线一单”生态环境分区管控的相符性

根据《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕

政发[2020]11 号）、《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发[2021]17 号），落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（简称“三线一单”）生态环境分区管控。通知中明确：建立以“三线一单”为核心的生态环境分区管控体系，将全市行政区域统筹划定优先保护、重点管控和一般管控三类环境管控单元 197 个，实施生态环境分区管控。针对不同环境管控单元特征，分别提出管控要求，实施差异化环境准入，促进环境管理精准化。

根据陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告，本项目与榆林市“三线一单”管控单元比对见图 3，环境管控单元涉及情况见表 13 及附件 16，环境管控单元管控要求分析见表 14，区域环境管控要求见表 15。

表 13　项目环境管控单元涉及情况

环境关口局单元分类	是否涉及	面积/长度
优先保护单元	否	0km^2
重点管控单元	是	8030910.91m^2
一般管控单元	否	0km^2

根据表 13~表 14 分析结果，项目的建设满足重点管控单元空间布局约束、污染物排放管理、环境风险防控及资源开发效率的相关管控要求。

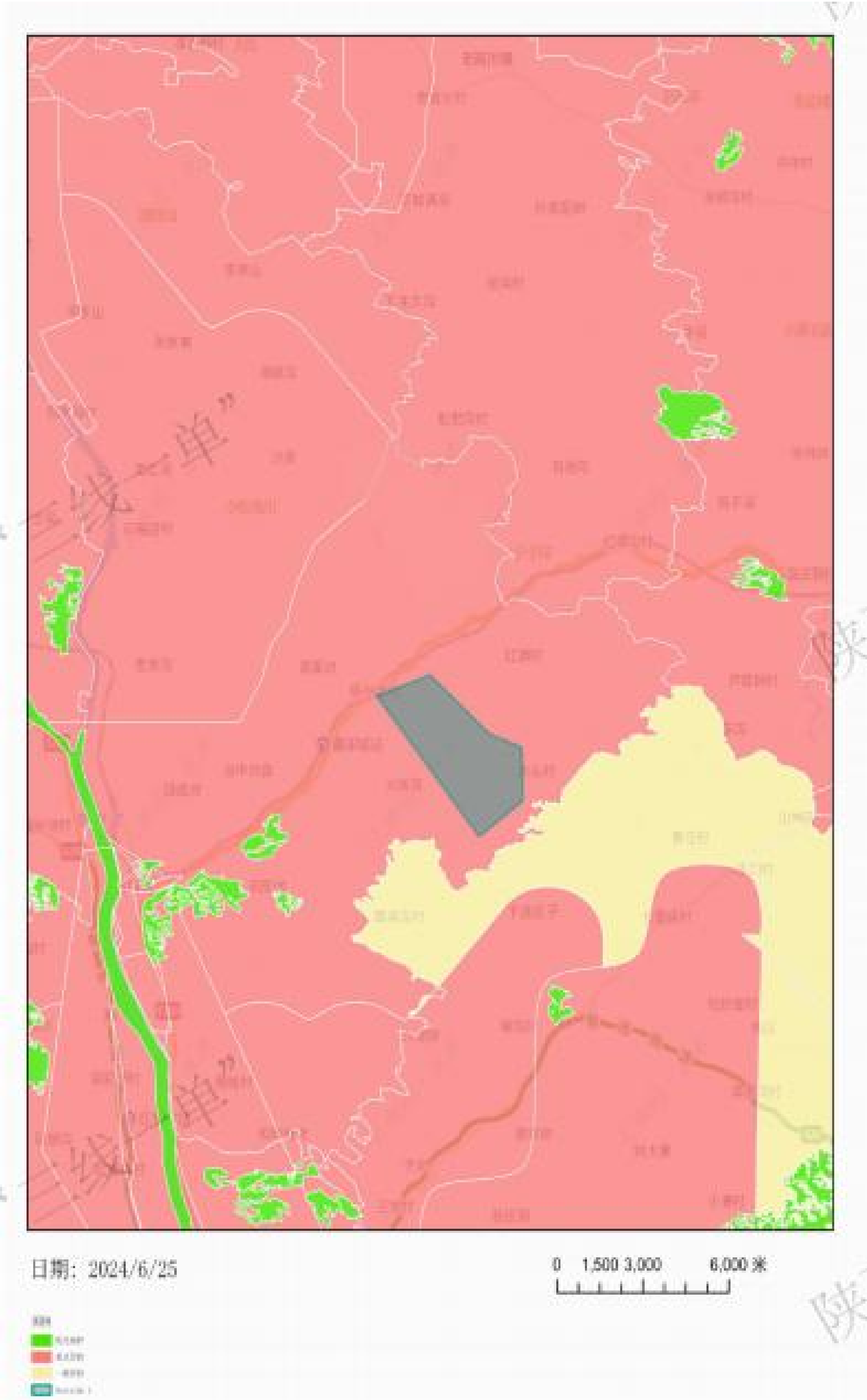


图 3　本项目与榆林市“三线一单”管控单元比对图

表 14　环境管控单元管控要求符合性分析表

市（区）	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	符合性分析
榆林市	府谷县	府谷县其他重点管控单元 2	大气环境弱扩散重点管控区、水环境工业污染重点管控区	空间布局约束	大气环境弱扩散重点管控区：1.严格控制新增《陕西省"两高"项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对"两高"范围国家如有新规定的，从其规定）。水环境工业污染重点管控区：1.充分考虑水环境承载能力和水资源开发利用效率，合理确定产业发展布局、结构和规模。	本项目不属于"两高"行业。
				污染物排放管控	大气环境弱扩散重点管控区：1.污染物执行超低排放或特别排放限值。2.加强秸秆禁烧管控，完善重点区域网格化监管制度，开展重点时段秸秆禁烧专项巡查；控制烟花爆竹燃放。3.限制农村地区散煤燃烧，大力推进"煤改气"、"煤改电"工作。水环境工业污染重点管控区：1.所有排污单位必须依法实现全面达标排放。集聚区内工业废水必须进行经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。2.建设项目所在水环境单元或断面存在污染物超标的，相应污染因子实行等量或减量置换。3.严控高含盐废水排放。	本项目有组织废气主要为筛分车间的产生的粉尘，有组织废气执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）限值要求，无组织废气主要为原煤输送、破碎筛分、储装过程中产生的粉尘，无组织废气执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）排放限值。企业采暖季燃料为清洁能源（液化天然气），非采暖季使用空气热源泵。石岩沟煤矿生活污水经处理后全部回用于洗煤用水；矿井涌水经收集处理后回用于井下作业洒水、黄泥灌浆、洗煤厂用水及车辆冲洗用水，不外排。
				环境风险防控	水环境工业污染重点管控区：1.深入开展重点企业环境风险评估，摸清危险废物产生、贮存、利用和处置情况，推动突发环境事件应急预案编制与修编，严格新（改、扩）建生产有毒有害化学品项目的审批，强化工业园区环境风险管控。2.加强涉水涉重企业和危险化学品输运等环境风险源的系统治理，降低突发环境事故发生水平。	石岩沟煤矿已编制了《突发环境事件应急预案》，并在榆林市生态环境局神木分局进行备案，备案编号为：610881-2023-131-2
				资源开发效率要求	水环境工业污染重点管控区：1.提高工业用水重复利用率，因地制宜推进区域再生水循环利	石岩沟煤矿生产及生活污水全部回用，不外排，水重复利用率 100%。

					用。	
	神木市	神木市重点管控单元2	大气环境弱扩散重点管控区、水环境工业污染重点管控区	空间分布约束	大气环境弱扩散重点管控区：1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。水环境工业污染重点管控区：1.充分考虑水环境承载能力和水资源开发利用效率，合理确定产业发展布局、结构和规模。	本项目不属于“两高”行业。
				污染排放管控	大气环境弱扩散重点管控区：1.污染物执行超低排放或特别排放限值。2.加强秸秆禁烧管控，完善重点区域网格化监管制度，开展重点时段秸秆禁烧专项巡查；控制烟花爆竹燃放。3.限制农村地区散煤燃烧，大力推进“煤改气”、“煤改电”工作。水环境工业污染重点管控区：1.所有排污单位必须依法实现全面达标排放。集聚区内工业废水必须进行经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。2.建设项目所在水环境单元或断面存在污染物超标的，相应污染因子实行等量或减量置换。3.严控高含盐废水排放。	本项目有组织废气主要为筛分车间的产生的粉尘，有组织废气执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）限值要求，无组织废气主要为原煤输送、破碎筛分、储装过程中产生的粉尘，无组织废气执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）排放限值。企业采暖季燃料为清洁能源（液化天然气），非采暖季使用空气热源泵。石岩沟煤矿生活污水经处理后全部回用于洗煤用水；矿井涌水经收集处理后回用于井下作业洒水、黄泥灌浆、洗煤厂用水及车辆冲洗用水，不外排。
				环境风险防控	水环境工业污染重点管控区：1.深入开展重点企业环境风险评估，摸清危险废物产生、贮存、利用和处置情况，推动突发环境事件应急预案编制与修编，严格新（改、扩）建生产有毒有害化学品项目的审批，强化工业园区环境风险管控。2.加强涉水涉重企业和危险化学品输运等环境风险源的系统治理，降低突发环境事故发生水平。	石岩沟煤矿已编制了《突发环境事件应急预案》，并在榆林市生态环境局神木分局进行备案，备案编号为：610881-2023-131-2
				资源开发效率要求	水环境工业污染重点管控区：1.提高工业用水重复利用率，因地制宜推进区域再生水循环利用。	石岩沟煤矿生产及生活污水全部回用，不外排，水重复利用率100%。

表 15　区域环境管控单元符合性分析

涉及的环境管控单元编码	区域名称	省份	管控类别	管控要求	符合性分析
ZH61088120013	省域	陕西省	空间布局约束	1 执行国家及地方法律法规、规章对国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然和文化遗产、饮用水水源保护区、生态保护红线、自然公园（森林公园、湿地公园、地质公园、沙漠公园等）、水产种质资源保护区、重要湿地、国家级公益林等保护区域的禁止性和限制性要求。	本项目井田范围及工业场地范围不涉及以上区域。
				2 执行《市场准入负面清单（2022 年版）》《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》。	本项目本项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中禁止准入类。项目不属于限制类和淘汰类，属于允许类。
				3 执行《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》。	本项目田各煤层采用一次采全高长壁采煤法，综合机械化回采工艺，全部垮落法管理顶板。
				4 严把“两高”项目环境准入关。坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。	本项目不属于“两高”行业
				5 重点淘汰未完成超低排放改造的火电、钢铁、建材行业产能。推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。实施工业企业退城搬迁改造，除部分必须依托城市生产或直接服务于城市的工业企业外，原则上在 2027 年底前达不到能效标杆和环保绩效级（含绩效引领）企业由当地政府组织搬迁至主城区以外的开发区和工业园区。	本项目属于煤炭开采项目。
				6 不再新建燃煤集中供热站。各市（区）建成区禁止新建燃煤锅炉。	石岩沟煤矿已建 3 台 10t/h 超低氮冷凝燃气承压热水锅炉，采暖季 2 台锅炉运行 1 台备用，供全矿井采暖、井筒保温用热及浴室备用用热等，非采暖季使用空气热源泵。
				7 在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目为井下开采，工业场地不涉及基本农田。
				8 执行《中华人民共和国黄河保护法》《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》	石岩沟煤矿生活污水经处理后全部回用于洗煤用水；矿井涌水经收集处理后回用于井下作
				9 执行《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》《陕西省黄河流域生态环	

				境保护规划》《陕西省黄河生态保护治理攻坚战实施方案》。	业洒水、黄泥灌浆、洗煤厂用水及车辆冲洗用水，不外排。
				10 执行《中华人民共和国长江保护法》。	
				11 执行《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》。	本项目位于神木市店塔镇，不属于秦岭保护区
				12 在秦岭核心保护区和重点保护区内禁止新设采矿权，秦岭主梁以北、封山育林区、禁牧区内禁止新设采石采矿权，严格控制和规范在秦岭一般保护区的露天采矿活动。	
			污染物排放管控	1 按照煤炭集中使用、清洁利用原则，重点削减小型燃煤锅炉、民用散煤与农业用煤消费量，对以煤、石焦、渣油、重油等为燃料的锅炉和工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及工厂余热、电力热力等进行替代。	石岩沟煤矿已建3台10t/h超低氮冷凝燃气承压热水锅炉，采暖季2台锅炉运行1台备用，供全矿井采暖、井筒保温用热及浴室备用用热等，非采暖季使用空气热源泵。
				2 2023 年底前，关中地区钢铁企业完成超低排放改造，其他地区钢铁企业于 2025 年底前完成改造。2025 年底前，80%左右水泥熟料产能和 60%左右独立粉磨站完成超低排放改造，西安市、咸阳市、渭南市全面完成改造，其他地区 2027 年底前全部完成。2025 年底前，焦化行业独立焦化企业 100%产能全面完成超低排放改造；2027 年底前，半焦生产基本完成改造。推动燃气锅炉实施低氮燃烧深度改造，鼓励企业将氮氧化物浓度控制在 30 毫克/立方米。	
				3.全省黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。汉江、丹江流域城镇污水处理设施执行《汉丹江流域（陕西段）重点行业水污染物排放限值》。	石岩沟煤矿生活污水经处理后全部回用于洗煤用水；矿井涌水经收集处理后回用于井下作业洒水、黄泥灌浆、洗煤厂用水及车辆冲洗用水，不外排。
				4 在矿产资源开发利用集中区域、安全利用类和严格管控类耕地集中区涉及的县（区），执行《铅、锌工业污染物排放标准》《铜、镍、钴工业污染物排放标准》《无机化学工业污染物排放标准》中颗粒物和镉等重点重金属特别排放限值。	/
				5 矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000 毫克/升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。"	石岩沟煤矿生活污水经处理后全部回用于洗煤用水；矿井涌水经收集处理后回用于井下作业洒水、黄泥灌浆、洗煤厂用水及车辆冲洗用水，不外排。
			环境风	1 加强重点饮用水水源地河流、重要跨界河流以及其他敏感水体风险防控，编制“一河一策一图”应急处置方案。	/

			险防控	2 将环境风险纳入常态化管理，推进危险废物、重金属及尾矿环境、核与辐射等重点领域环境风险防控，加强新污染物治理，健全环境应急体系，推动环境风险防控由应急管理向全过程管理转变，提升生态环境安全保障水平。	石岩沟煤矿已编制了《突发环境事件应急预案》，并在榆林市生态环境局神木分局进行备案，备案编号为：610881-2023-131-2
				3 在矿产开发集中区域实施有色金属等行业污染整治提升行动，加大有色金属行业企业生产工艺提升改造力度，锌冶炼企业加快竖罐炼锌设备替代改造。深入推进涉重企业清洁生产，开展有色、钢铁、硫酸、磷肥等行业企业涉铊废水治理。	/
				4 加强尾矿库污染治理。全面排查所有在用、停用、闭库、废弃及闭库后再利用的尾矿库，摸清尾矿库运行情况和污染源情况，划分环境风险等级，完善尾矿库污染治理设施，储备应急物资，最大限度降低溃坝等事故污染农田、水体等敏感受体的风险。	/
				5 严格新（改、扩）建尾矿库环境准入，加强尾矿库渗滤液收集处置，鼓励尾矿渣综合利用，无主尾矿库应由当地人民政府依法闭库或封场绿化，防止水土流失和环境损害。	/
				6 对使用有毒有害化学物质或在生产过程中排放国家认定的新污染物的企业，全面实施强制性清洁生产审核。加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物环境风险管控。	/
				7 落实工业企业环境风险防范主体责任。以石油加工、煤化工、化学原料和化学制品制造、涉重金属企业为重点，合理布设企业生产设施，强化工业企业应急导流槽、事故调蓄池、雨污总排口应急闸坝等事故排水收集截留设施，以及传输泵、配套管线、应急发电等事故水输送设施等建设，合理设置消防处置用事故水池和雨水监测池。	/
				8 排放《有毒有害水污染物名录》中所列有毒有害水污染物的企事业单位和其他生产经营者，应当对排污口和周边环境进行监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。	本项目不涉及有毒有害物质
				9 完善土壤、地下水和农业农村污染防治法规标准体系，健全风险管控和修复制度，强化监管执法和环境监测能力建设，健全环境监测网络，健全土壤、地下水污染防治数据管理信息系统平台，提升科技支撑能力，推进治理能力和治理体系现代化。	/
				10 针对存在地下水污染的工业集聚区（以化工产业为主导）、危险废物处置场和生活垃圾填埋场等，实施地下水污染风险管控，阻止污染扩散。	本项目矿井水处理站、危险废物贮存点等均按要求做了防渗

					处理
				11 以涉石油、煤炭产业链输送链，涉危险废物涉重金属企业、化工园区为重点，加强黄河流域重要支流、跨界河流以及其他环境敏感目标环境风险防范与治理。	/
				12 完善黄河干流以及重要支流上下游联防联控机制，加强省、市、县三级和重点企业应急物资库建设，加强以石化、化工等重点行业、油气管道环境风险防范，建立健全新污染物治理体系。	/
			资源开发效率要求	1 2025 年，陕西省用水总量 107.0 亿立方米，万元国内生产总值用水量比 2020 年下降 12%，万元工业增加值用水量比 2020 年下降 10%。	/
				2 到 2025 年，非化石能源消费比重达 16%，可再生电力装机总量达到 6500 万千瓦。到 2030 年，非化石能源消费比重达到 20%左右。	本项目矿井涌水及生活污水均处理后综合利用，满足节水要求。
				3 到 2025 年陕北、关中地级城市再生水利用率达到 25%以上，陕南地区再生水利用率不低于 10%。	/
				4 对地下水超采区继续采取高效节水、域外调水替代、封井等措施，大力减少地下水开采量。	本项目矿井涌水、生活污水综合利用率 100%，不足用水由店塔水务公司供给，未挤占生态用水。
				5 稳妥有序推进大气污染防治重点区域燃料类煤气发生炉、燃煤热风炉、加热炉、热处理炉、干燥炉（窑）以及建材行业煤炭减量，实施清洁电力和天然气替代。	
				6 推广大型燃煤电厂热电联产改造，充分挖掘供热潜力，推动淘汰供热管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。加大落后燃煤锅炉和燃煤小热电退出力度，推动以工业余热、电厂余热、清洁能源等替代煤炭供热（蒸汽）。	本项目优先利用矿井涌水，不足部分由店塔水务公司供给。
				7 推动能源供给体系清洁化、低碳化和终端能源消费电气化。推进煤炭绿色智能开采、清洁安全高效利用，发展清洁高效煤电。实施可再生能源替代行动。推进多元储能系统建设与应用。持续推进冬季清洁取暖。实施城乡配电网建设和智能升级计划。	本项目生产用水主要为处理后的矿井涌水，洗煤废水闭路循环不外排。
				8 加快固废综合利用和技术创新，推动冶炼废渣、脱硫石膏、结晶杂盐、金属镁渣、电石渣、气化渣、尾矿等大宗业固废的高水平利用。	石岩沟煤矿掘进矸石回填采空区，地面洗选矸石外售用于制砖，评价建议石岩沟煤矿在现有外运制砖处置方式基础上，优先对接矿区充填等战略性消纳方案，参与矿山生态修复试点工程，将煤矸石处置与矿区采空区治理、土地复垦等生态

					修复工程有机结合。
				9 到 2025 年，地级以上城市污泥无害化处理处置率达到 95%以上，其他市县达到 80%以上。到 2025 年，新增大宗固体废物综合利用率达到 60%，存量大宗固体废物有序减少。	/
				10 鼓励煤矿采用煤矸石井下充填开采技术处置煤矸石，提高煤矸石利用率。鼓励金属矿山采取科学的开采方法和选矿工艺，加强尾矿资源的二次选矿，综合回收有益组份，合理利用矿山固体废弃物与尾矿，减少废渣、弃石、尾矿等的产生量和贮存量。加强水泥用灰岩、建筑石料等露天建材非金属矿内外剥离物的综合利用。	石岩沟煤矿掘进矸石回填采空区，地面洗选矸石外售用于制砖，评价建议石岩沟煤矿在现有外运制砖处置方式基础上，优先对接矿区充填等战略性消纳方案，参与矿山生态修复试点工程，将煤矸石处置与矿区采空区治理、土地复垦等生态修复工程有机结合。
				11 煤炭开采过程中产生的矿井水应当综合利用，优先用于矿区补充用水、周边地区生产生态用水，加强洗煤废水循环利用，提高矿井水综合利用率。	石岩沟煤矿生活污水经处理后全部回用于洗煤用水；矿井涌水经收集处理后回用于井下作业洒水、黄泥灌浆、洗煤厂用水及车辆冲洗用水，不外排。

（2）与“三线一单”基本要求的相符性

①生态保护红线符合性

本项目井田及工业场地范围均不涉及生态保护红线。

②环境质量底线

项目所在区域大气环境质量为达标区，执行二级标准要求：项目涉及地表水小板兔川水质目标为《地表水环境质量标准》中III类，目前小板兔川水质满足《地表水环境质量标准》中III类水质要求。本项目地下水、声环境质量现状达标：

项目锅炉房燃气锅炉采用低氮燃烧系统处理后满足排放标准；主厂房内筛分车间安装集尘罩+湿式复合除尘器，粉尘排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中表 4 标准；煤炭场内转运采用封闭式输煤栈桥，储存采用封闭式方仓储存，产尘点设置喷雾抑尘装置，项目无组织污染源污染物排放得到有效的控制，排放量低；产生的生产废水、生活污水经处理后全部回用，不外排；项目生产期掘进矸石不出井，洗选矸石全部外售进行综合处理利用，评价要求生活垃圾与脱水后生活污水处理站污泥统一分类收集，交环卫部门集中处置，不乱堆乱放；项目场地各生产系统采用低噪声设备，采取隔声减震等措施进行降噪，项目工业场地各厂界噪声均达标准要求。

因此，项目的建设不会改变区域环境质量现状。

③资源利用上线

土地资源利用分析：本项目设 1 个工业场地，占地面积 8.5699hm^2，根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》（编号：2022（2827）号）中建设用地管制区分析，属于允许建设区。

本项目污废水处理后全部回用，优先用于矿井、洗煤厂生产用水、绿化用水及地面洒水抑尘用水，不足部分由神木市店塔水务有限公司供给（见附件 25）。

本项目的实施不新增占地。

④环境准入负面清单

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于允许类。

根据《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划

[2018]213 号），神木市不属于国家重点生态功能区，不在负面清单范围内。

根据《榆林市空间开发负面清单》，石岩沟煤矿井田及工业场地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、文化自然遗产、水域及水利设施用地、湿地、饮用水水源保护区等空间开发负面清单。煤矿井田涉及永久基本农田 118.52hm^2，工业场地不涉及永久基本农田，项目对井田沉陷区同步实施土地复垦和生态恢复，符合永久基本农田保护要求。故项目的实施满足榆林市空间开发负面清单管控要求。

根据《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》“附件 4 榆林市生态环境准入清单”-“表 1 榆林市总体准入要求”，分析本项目的建设与上述准入要求的相符性，详见表 16。根据表 16 分析，本项目的建设符合榆林市生态环境准入总体准入要求。

表 16　与榆林市生态环境准入清单-总体要求相符性分析

适用范围	管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
总体要求	空间布局约束	1.以生态保护红线为核心，严格保护各类自然保护地和特色自然景观风貌，建设和修复生态空间网络，构筑以自然资源集中分布区域为生态源地、重要自然保护地为生态节点、河流水系廊道为纽带的“三廊三带多点”的生态安全格局。基于区域生态安全格局，维育以黄土高原生态屏障、长城沿线防风固沙林带为主的陕北“一屏一带”生态屏障，重点协同建设“北部防风固沙生态屏障、东部黄河沿岸水土流失防治带、南部黄土高原水土流失防治带”三条防风固沙固土生态带。 2.构建“一核三区、一轴二带”绿色低碳、多极多元的产业空间布局结构。其中三区，北部煤电化工发展区包括榆阳、横山、神木、府谷 4 个县市区，依托榆神工业区、榆横工业区、神木高新区、府谷煤电化工业区等重点园区发展以煤为主的煤炭、煤电、煤化工等能源化工主导产业和有色、新能源、装备、建材、物流、文化旅游等产业。西部油气综合利用区包括定边和靖边两县，依托靖边能源化工综合利用产业园、定边工业新区等重点园区，发展原油、天然气、油气化工等产业，加快培育风能和太阳能等新能源产业。南部生态产业区包括南部六县，重点发展建材、特色轻纺和文化旅游、现代物流等产业，培育农产品加工产业集群。另外，在榆林市老城区、高新区、横山新区、东沙新区、芹河新区、空港生态区等组团，重点发展现代服务业、特色轻纺、装备、战略性新兴产业以及都市农业等。.... 4.“两高”项目的准入需严格执行中央和我省相关政策。严格“两高”项目准入，石化、现代煤化工项目纳入产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。 5.以“一山（白于山）、四川（皇甫川、清水川、孤山川、石马川）、四河（窟野河、秃尾河、佳芦河、无定河）、三区（长城沿线沙化土地治理区、定边北部盐碱地整治区、沿黄水土流失治理区）”为生态修复重点修复区域，协同推进“南治土、北治沙、全域治水”，打造黄土高原生态文明示范区，构筑黄河中游生态屏障。	1.石岩沟煤矿不涉及生态保护红线。 2.本项目属于煤炭开采及洗选行业。 3.本项目开采，洗选行业，不属于“两高”项目。	符合

		6.沿黄重点县市区工业项目一律按要求进入合规工业园，严控高污染、高耗能、高耗水项目。		
	污染排放管控	1.水污染防治：全面加强城镇生活污水处理设施建设和运行管理；因地制宜建设农村污水处理设施，有效减少农村污水直排现象，到 2025 年，城市、县城污水处理率分别达到 95%、93%；开展入河排污口、饮用水水源地以及黑臭水体专项整治，到 2025 年，水环境质量稳步提升，水生态功能初步得到恢复，消除国考劣V类断面（不含本底值影响的断面）和城市黑臭水体。 2.大气污染防治：强化区域联防联控、多污染物协同治理以及重污染天气应对；调整优化能源结构，控制温室气体排放，打造低碳产业发展格局。 3.土壤污染防治：加强农用地分类成果应用；实施土壤污染状况调查、治理及修复等措施。 4.固体废物污染防治：2025 年底前，市中心城区污泥无害化处理率达到 95%以上，其他县市区达到 80%以上；促进生活垃圾减量化资源化无害化，全市城镇生活垃圾无害化处理率进一步提升。 5.工业源污染治理：持续推进工业污染源减排，完成全市化工、建材等行业超低排放改造。 以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。新建“两高”项目应依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案采取有效的区域污染物削减措施，腾出足够的环境容量。 6.农业源污染管控：新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流和粪便污水资源化利用。	1.石岩沟煤矿生产及生活废水不外排，对外界水环境没有影响。 2.项目在采取环评提出的各项措施后均能稳定达标排放，项目不排放温室气体。 3.本项目为煤炭开采项目，评价要求对沉陷区土壤进行治理及修复。 4.本项目煤泥外售综合利用，评价要求生活污泥交环卫部门统一清运。 5.本项目为开采，洗选行业，项目不属于“两高”行业 6.本项目为煤炭开采、洗选行业	符合
	环境风险防控	1.坚持预防为主原则，将环境风险纳入常态化管理。各级人民政府及其有关部门和企事业单位，应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》等相关规定，做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。 2.加强饮用水水源地环境风险管控。编制水源地突发环境事件应急预案，定期开展环境应急演练，提升应急监管能力。 3.禁止在农业生产中使用含重金属、难降解有机污染物的污水以及未经检验和安全处理的污水处理厂污泥、清淤底泥等。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料。加强土壤污染重点监管单位排污许可管理，严格控制有毒有害物质排放，落实	石岩沟煤矿已编制突发环境事件应急预案，备案表见附件 18，且已设立专门的环境管理机构及专职负责人员，管理负责全厂环保相关工作，采取环境风险防范措施，加强危险废物的环境风险管控。	符合

		土壤污染隐患排查制度。到 2025 年，受污染耕地安全利用率达 95%，重点建设用地安全利用率得到有效保障。 4.重点加强化工园区环境风险防控。 5.加强危险废物、核与辐射等领域环境风险防控。		
	资源利用效率要求	1.到 2025 年，全市单位地区生产总值能源消耗强度较 2020 年下降 13.5%，单位地区生产总值二氧化碳排放较 2020 年降低 18%，全市清洁取暖率达到 70%。 2.完善节能减排约束性指标管理，加强高能耗行业能耗管控，大力实施锅炉窑炉改造、能量系统优化、余热余压利用等节能技术改造。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗等达到清洁生产先进水平。 3.基于资源利用上线合理布置资源利用，落实“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”的策略，坚持开源节流、循环利用，统筹生活、生产、生态用水。严格实行水资源总量和强度控制，建设高效节水灌溉示范区，强化化工、建材等高耗水行业生产工艺节水改造和再生水利用。实施矿井疏干水、雨水和中水回用工程。到 2025 年，榆林市万元 GDP 用水量较 2020 年下降 3.5%；万元工业增加值用水量较 2020 年下降 2%；灌溉水利用系数不得低于 0.58。 4.推动以煤矸石、粉煤灰、气化渣、冶炼渣、工业副产石膏等大宗工业固体废物为重点的综合利用。到 2025 年，全市大宗工业固废综合利用率达到 75%以上。	1.石岩沟煤矿采暖季锅炉燃料为液化天然气，属于清洁取暖。 2.石岩沟煤矿开采项目已达到清洁生产先进水平。 3.项目生产及生活废水全部回用，不外排。掘进矸石回填填采空区，地面洗选矸石外售制砖，洗选后的煤泥外售给神木市大晶煤业有限公司综合利用，固废处置率 100%	符合

（3）与“三区三线”对比分析

根据神木市自然资源和规划局下发的《关于神木市店塔镇石岩沟增加开采煤层规划环评与神木市“三区三线”比对》的回函（见附件 16），神木市店塔镇石岩沟煤矿占用基本农田 1.1852km²，不占生态红线，占用城市开发边界 0.0231km²。

五、关注的环境问题及环境影响

石岩沟煤矿井田范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、重要环境敏感区等生态保护红线，井田范围内木瓜村、石砲沟和折家梁村已全部搬迁（搬迁协议见附件 17），地形地貌已恢复原样。本次环评工作将重点关注以下几方面的影响：

①现有工程回顾影响评价存在的问题及“以新带老”措施；

②煤炭开采地表沉陷对工业场地构筑物及井田范围内地形地貌的影响；

③井田开采区域，各煤层开采过程中，“两带”发育高度及对各含水层结构的影响；

④生产、生活废水回用情况以及回填采空区矸石、地面洗选矸石综合利用情况。

六、报告书主要结论

石岩沟煤矿增加开采煤层及产能提升项目建设符合国家相关政策要求，符合陕西省、榆林市及神木市相关规划要求，选址合理。在严格执行本环评报告和设计所提出的各项污染防治和生态保护措施的前提下，可将不利影响控制在可接受范围内。从环保角度而言，项目建设可行。

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 评价委托书

《环境影响评价委托书》，神木市店塔镇石岩沟煤矿（普通合伙），2023.3.28（附件 1）。

1.1.2 相关法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1 实施；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修正；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26 修订实施；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1 修正；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5 施行；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1 施行；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 实施；

（8）《中华人民共和国煤炭法（修正）》，2016.11.7 施行；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1 施行；

（10）《中华人民共和国节约能源法》，2018.10.26 修正；

（11）《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1；

（12）《中华人民共和国矿产资源法》，2009.8.27 修订；

（13）《中华人民共和国安全生产法》，2021.6.10 修订；

（14）《中华人民共和国野生动物保护法》，2018.10.26 修改；

（15）《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017.10.7 修改；

（16）《中华人民共和国土地管理法》，2020.1.1 修订；

（17）《中华人民共和国黄河保护法》，2023.4.1 施行；

（18）《土地复垦条例》，国务院令第 592 号，2011.3. 5；

（19）《基本农田保护条例》，国务院令第 257 号，1999.1.1 实施；

（20）《排污许可管理条例》，国务院令第 736 号，2021.3.1 施行；

（21）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第253号，2017.10.1 实施；

（22）《地下水管理条例》，国务院令第748号，2021.12.1日施行；

（23）《土地复垦条例》，国务院令第592号，2011.3.5施行；

（24）《陕西省矿产资源管理条例》，陕西省第十三届人民代表大会常务委员会，2020年6月实施；

（25）《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》，陕西省人大常委会公告第19号，2019.12.1实施；

（26）《陕西省水土保持条例》，2013.10.1。

（27）《中华人民共和国土地管理实施条例》，（中华人民共和国国务院令第743号），2021.9.1实施。

（28）《陕西省大气污染防治条例》，（2019年修正）。

（29）《陕西省地下水条例》，省人大常委会公告第三十一号，2016.4.1实施。

（30）《陕西省固体废物污染环境防治条例》，陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十二次修订，2019.7.31施行。

（31）《煤矿安全生产条例》（中华人民共和国国务院令第 774 号）。

1.1.3 部门规章及规范性文件及地方相关性文件

（1）《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》，2015.4.25；

（2）《关于加强生态环境分区管控的意见》，中共中央办公厅，国务院办公厅，2024.3.6日；

（3）《关于加强矿井水保护和利用的指导意见》，发改环资[2024]226 号，发展改革委等部门；

（4）《煤炭行业碳达峰实施方案》 （发改能源〔2022〕618 号）；

（5）《煤矸石综合利用管理办法》，国家发展和改革委员会2014年第19号令，2014.12.22；

（6）《企业环境信息依法披露管理办法》，生态环境部令第24号，2022.2.8执行；

（7）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37 号，2013.9.10；

（8）《关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号，2015.4.2；

（9）《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国务院国发[2016]31 号，2016.5.31；

（10）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，部令第 16 号，2021.1.1；

（11）《突发环境事件应急管理办法》，部令第 34 号，2015.6.5 实施；

（12）《环境影响评价公众参与办法》，部令第 4 号，2019.1.1 施行；

（13）《国家危险废物名录（2025 年版）》，生态环境部令第 36 号，2025.1.1；

（14）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会令第 7 号，2023 年第 7 号令；

（15）《市场准入负面清单（2022 年版）》，国家发展改革委、商务部，发改体改规（2022）397 号，2022.3.12；

（16）《煤炭产业政策》，国家发改委，2007 年第 80 号，2007；

（17）《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录（修订稿）》，国土资源部，国土资发[2014]176 号，2014.12.26；

（18）《煤炭工业"十四五"高质量发展指导意见》，中国煤炭工业协会，中煤协会政研[2021]19 号，2021.5.29；

（19）《关于促进煤炭工业科学发展的指导意见》，国家能源局，国能煤炭[2015]37 号，2015.2.4；

（20）《关于促进煤炭安全绿色开发和清洁高效利用的意见》，国家能源局、环境保护部、工业和信息化部，国能煤炭[2014]571 号，2014.12.26；

（21）《煤炭清洁高效利用行动计划(2015-2020 年)》，国家能源局，国能煤炭[2015]141 号，2015.4.27；

（22）《关于发布煤炭采选业等 5 个行业清洁生产评价指标体系的公告》，国家发展和改革委员会、生态环境部、工业和信息化部，2019 年第 8 号，2019.8.28；

（23）《煤矸石综合利用管理办法》，国家发展与改革委员会、环境保护部等 10 部委联合令第 18 号，2015.3.1；

（24）《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》，生态环境部、

国家发改委、国家能源局，环环评[2020]63 号，2020.11.4；

（25）《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，环发[2005]109 号；

（26）《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，发改环资[2021]381 号，2021.3.18；

（27）《关于印发黄河流域水资源节约集约利用实施方案的通知》，发改环资[2021]1767 号，2021.12.6；

（28）《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，自然资发[2022]142 号，2022.8.16；

（29）《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》，自然资规[2019]1 号，2019.1.3；

（30）《关于煤炭开采矿井水外排管理有关问题的函》，陕西省生态环境保护厅，陕环法规函[2020]32 号；

（31）《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，陕发改规划[2018]213 号，2018.2.9；

（32）《关于印发<陕西省矿产资源开发“保生态治污染”行动方案（2016-2020）>的通知》，陕环发[2016]42 号，2016.9.28；

（33）《关于印发<陕西省固体废物污染防治专项整治行动方案>的通知》，陕环发[2018]29 号，2018.9.20；

（34）《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，陕政发[2020]11 号，2020.12.24；

（35）《陕西省人民政府办公厅关于印发蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的通知》，陕政办发[2022]8 号，2022.3.14；

（36）《陕西省煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批要点》，陕西省生态环境厅办公室，2020.6.4；

（37）《关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，榆政发[2021]17 号，2021.11.26；

（38）《榆林市水污染防治工作方案》，榆政发[2016]21 号，2016.7.5；

（39）《榆林市工业固体废物污染防治管理办法（试行）》，榆政办发[2021]19

号，2021.7.13；

（40）《榆林市固体废物污染防治专项整治行动方案》，榆政办发[2021]19 号，2021.7.13；

（41）《榆林市支持大宗工业固体废物综合利用管理办法（试行）》，（榆规[2023]005-市政办 004）；

（42）《榆林市“十四五”工业固体废物污染防治规划》，（榆政环发[2022]12 号）；

（43）《榆林市土壤污染防治工作方案》，榆政办发[2017]42 号，2017.4.14；

（44）《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027）年》，榆发[2023]3 号，2023.5.12；

（45）《榆林市 2023 年生态环境保护三十项攻坚行动方案》，榆办字[2023]33 号，2023.4.10；

（46）《榆林市生态环境局关于全面推动企业扬尘在线监测及智能降尘系统建设工作》（榆政环发[2021]73 号）；

（47）《榆林市生态环境局关于加强 10 蒸吨及以下燃煤锅炉拆改工作的通知》（榆政环函[2019]235 号)；

（48）《神木市 2022 年生态环境保护五十三项攻坚行动方案》（神办发[2022]24 号）；

（49）《神木市 2023 年生态环境保护二十九项攻坚行动方案》，神办发[2023]48 号；

（50）《神木市矿井疏干水综合利用的意见》，神木市人民政府，神政办发[2018]142 号，2018.9.13。

1.1.4 相关规划依据

（1）《陕西省国民经济发展第十四个五年规划和二O三五年远景目标纲要》，2021.2.10；

（2）《榆林市国民经济和社会发展第十四五个五年规划和二O三五年远景目标纲要的通知》；

（3）《陕西省主体功能区规划》，陕西省人民政府，2013.3；

（4）《陕西省生态功能区划》，陕政办发[2004]115 号，2004.11.17；

（5）《陕西省水功能区划》，（陕政发[2004]100 号，2004.9；

（6）《陕西省水土保持规划（2016~2030 年）》，2016.10；

（7）《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，中共中央、国务院，2021.10；

（8）《黄河流域生态环境保护规划》，生态环境部、发展改革委、自然资源部、水利部，2022.6；

（9）《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》，2022.6；

（10）《陕西省黄河流域生态环境保护规划》，2022.4；

（11）《陕西省“十四五”生态环境保护规划》，2021.9；

（12）《陕西省矿产资源总体规划（2021～2025 年）》，2022.9；

（13）《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》，2019.8；

（14）《榆林市“十四五”工业固体废物污染防治规划》，（榆政环发[2022]12 号）；

（15）《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》，（陕发[2023]4 号），2023.3.23。

1.1.5 评价技术导则及规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）（HJ 964-2018）》；

（9）《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，国家安全监管总局，国家煤矿安监局，国家能源局、国家铁路局，2017.5；

（10）《煤矿防治水细则》，国家煤矿安全监察局，2018.6；

（11）《煤炭采选业清洁生产评价指标体》，国家发展和改革委员会、生态环境

部、工业和信息化部，公告 2019 年第 8 号，2019.8.28；

（12）《煤炭工业给排水设计规范》（GB50810-2012）、《煤炭工业环境保护设计规范》（GB50821-2012）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《煤矿矿井水利用技术导则》（GBT 31392-2022）；

（13）《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》（HJ1209-2021）；

（14）《陕西省工矿企业土壤环境自行监测技术指南（试行）》；

（15）《陕西省行业用水定额》（DB 61/T 943-2020）。

1.1.6 项目相关资料

（1）关于《同意将神木县店塔镇石岩沟煤矿范围内 4^{-3} 煤层纳入可采煤层的复函》，陕自然资办函[2019]7 号，2019.3.8；

（2）《陕西省神木县店塔镇石岩沟煤矿 4^{-3} 煤层资源储量核实报告》，榆林市荣岩地质勘探有限公司，2019.6；

（3）《陕西省神木县店塔镇石岩沟煤矿 4^{-3} 煤层资源储量核实报告》核定意见，陕矿产指储评发[2019]63 号，2019.9.20；

（4）关于《神木市店塔镇石岩沟煤矿资源储量核实情况的函》，神资规函[2023]92 号，2023.3.15；

（5）《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）—增加开采煤层》，山西约翰芬雷设计工程有限公司陕西分公司，2020.1；

（6）关于《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》审查意见的函，陕矿产指利用发[2020]2 号，2020.1.16；

（7）《神木市店塔镇石岩沟煤矿（普通合伙）煤矿生产能力核定报告书》，陕西省煤炭科学研究所，2022.7；

（8）《陕西省发展和改革委员会（关于府谷县鸿锋煤矿等 17 处煤矿生产能力核定结果的批复）》，陕西省发展和改革委员会文件，陕发改能煤炭[2022]1647 号；

（9）《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）—提升产能》，山西约翰芬雷设计工程有限公司陕西分公司，2022.1；

（10）关于《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》审查意见的函，陕矿评利用函[2023]24 号，2023.4.7；

（11）《神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计变更项目（1.20Mt/a）环境影响报告书》，陕西省现代建筑设计研究院，2015.9；

（12）关于《神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计变更（1.20Mt/a）环境影响报告书的批复》，陕环批复[2015]654 号，2015.11.19；

（13）《神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计变更项目（1.20Mt/a）重大变动环境影响报告书》，陕西省现代建筑设计研究院，2016.12；

（14）关于《神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计变更（1.20Mt/a）重大变动环境影响报告书的批复》，陕环批复[2017]181 号，2017.4.17；

（15）关于《神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合项目竣工环境保护验收的批复》，陕环批复[2017]567 号，2017.11.1；

（16）采矿许可证；

（17）《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿山地质环境与土地复垦方案》，西安西科产业发展有限责任公司，2019.3；

（18）《神木县店塔镇石岩沟煤矿地质报告(修编)》，陕西省一八五煤田地质有限公司，2017.10；

（19）矿井水文地质类型划分报告，2021.6；

（20）绿色矿山建设实施方案，2019.11；

（21）矸石处理协议；

（22）企业年例行监测数据；

（23）排污许可证及其申请材料，2022.5.12；

（24）危废处置协议及转移联单，突发环境事件应急预案备案表等其他技术资料。

1.2 环境影响识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响识别

本项目煤炭开采直接行为为矿井煤炭开采形成的地表沉陷，矿井及选煤厂生产产

生的锅炉烟气、筛分破碎粉尘、矸石、噪声，以及煤炭运输、储存产生的粉尘、噪声等的影响，间接行为为地下水疏排引发的地下水位下降、植被生长受到影响等。本项目环境影响识别见表 1.2.1-1。

表 1.2.1-1　建设项目对环境影响的性质识别

阶段	污染因素	环境要素							
		大气	地表水	地下水	声环境	植被	土壤	景观	环境风险
施工期	噪声	○	○	○	○	○	○	○	○
	扬尘	○	○	○	○	○	○	○	○
	生活污水	○	○	○	○	○	○	○	○
	施工废水	○	○	○	○	○	○	○	○
	车辆运输	○	○	○	○	○	○	○	○
运营期	噪声	○	○	○	▲	○	○	○	○
	废气	●	○	○	○	▲	●	○	○
	废水	○	○	△	○	○	△	△	○
	固体废物	△	△	△	○	△	△	●	●
	车辆运输	●	△	○	●	△	○	○	△
备注：●有影响，▲有轻微影响，△可能有影响，○没有影响，★有益影响									

（2）项目影响环境要素程度的识别

根据本项目的性质及排放污染物的特点，采用工程影响环境要素与影响程度识别表，对本项目影响环境要素的程度进行识别。识别结果见表 1.2.1-2。

表 1.2.1-2　建设项目环境影响程度识别表

时期	建设生产活动	环境要素																					
		自然环境					环境质量					生态环境								其它			
		地形地貌	气候气象	河流水系	水文地质	土壤类型	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境	物种	生境	生物群落	生态系统	生物多样性	生态敏感区	自然景观	自然遗迹	生活环境	供水用水	人车出行	文物保护
施工期	弃土弃渣																						
	道路施工																						
	建筑施工																						
	运输																						
	物料堆存																						
运营期	煤炭开采	-1							-1									-1	-1				
	地下水疏				-1	-1		-1	-2									-1					

	干																						
	废气排放						-1																
	固废排放				-1			-1			-1									-1			
	噪声排放									-2													

注：3－重大影响；2－中等影响；1－轻微影响；“＋”表示有利影响；“－”表示不利影响。

从表 1.2-2 可知，项目建设期对地面不产生影响；项目运营期主要不利影响为环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境、生态环境等，这些影响都是轻微的。

1.2.2 评价因子筛选

根据环境影响识别结果，进行了本项目评价因子筛选汇总见表 1.2.2-1。

表 1.2.2-1　项目评价因子一览表

评价要素	评价类型	评价因子
环境空气	现状评价	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、TSP、NH_3、H_2S
	影响评价	SO_2、NOx、PM_{10}、TSP
地表水环境	现状评价	pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量（COD）、氨氮、氟化物、硫化物、挥发酚、石油类、总铁、总锰、铬（六价）、汞、砷、铅、镉
	环境影响	/
地下水环境	现状评价	水位；K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、砷、汞、镉、铬（六价）、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、铅、氟化物、铁、锰、耗氧量、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数
	环境影响	耗氧量、石油类、水位
声环境	现状评价	等效连续 A 声级 dB(A)
	环境影响	等效连续 A 声级
固体废物	固废影响	固体废物产生量、处置量和处置方式
土壤	环境现状	基本因子：挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1－二氯乙烷、1,2－二氯乙烷、1,1－二氯乙烯、顺 1,2－二氯乙烯、反 1,2－二氯乙烯、二氯甲烷、1,2－二氯丙烷、1,1,1,2－四氯乙烷、1,1,2,2－四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1－三氯乙烷、1,1,2－三氯乙烷、三氯乙烯、12,3－三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2－二氯苯、1,4－二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、对/间二甲苯、邻二甲苯。半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2－氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 特征因子：镉、汞、砷、铅、铬、六价铬、铜、镍、锌、pH 值、石油烃、土壤含盐量。
	环境影响	生态影响型（井田开采区）：土壤含盐量； 污染影响型（工业场地）：COD、氮氧化物、氟化物、硫化物、氨氮、石油烃。

生态环境	现状评价	地形地貌、土地利用、植被类型、动植物资源、土壤类型等
	环境影响	煤矿开采对区域生态系统、地形地貌、耕地和土地利用、植被和水土流失、野生动物、地面建筑物等的影响

1.3 环境功能区划与评价标准

1.3.1 环境功能区划

（1）根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），评价区大气环境属《大气环境质量标准》（GB3095-2012）中二类区，环境质量标准执行二级标准。

（2）井田北侧有小板兔川，小板兔川属于悖牛川三级水系。根据陕西人民政府办公厅 2004 年 9 月发布的《陕西省水功能区划》，所处小板兔川河段的水功能区划水质目标为III类。

（3）项目所在区内尚未进行地下水环境功能区划，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），项目所在区域地下水属III类区。

（4）根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008），工业场地为 2 类声环境功能区；

（5）根据《陕西省生态功能区划》，矿区所在一级分区属于黄土高原农牧生态区；二级分区上属于黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区；三级分区属于榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区。

1.3.2 评价标准

（1）环境质量标准

环境空气中二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）年均值、日均值及小时值，$PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP 年均值、日均值，CO 日均值、小时值及臭氧日最大 8 小时值、小时值，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，具体见表 1.3.2-1。

表 1.3.2-1　环境空气质量执行标准部分节选指标

序号	评价参数		标准值	单位	评价标准
1	SO_2	年平均值	60	μg/m^3	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
		24 小时平均值	150		

		1 小时平均值	500		二级标准及修改单
2	NO_2	年平均值	40		
		24 小时平均值	80		
		1 小时平均值	200		
3	PM_{10}	年平均值	70		
		24 小时平均值	150		
4	$PM_{2.5}$	年平均值	35		
		24 小时平均值	75		
5	臭氧	日最大 8 小时平均值	160		
		1 小时平均值	200		
6	CO	24 小时平均值	4	mg/m^3	
		1 小时平均值	10		
7	TSP	年平均值	200	$\mu g/m^3$	
		24 小时平均	300		

②地表水质量标准：项目所在区域地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

③地下水质量标准：项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，石油类参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），主要监测项目及标准限值见表 1.3.2-2。

表 1.3.2-2　地下水质量标准　　单位：(mg/L，pH 除外)

序号	项目	III类标准限值	序号	项目	III类标准限值
1	pH	6.5~8.5	13	氨氮	≤0.5
2	钠	≤200	14	氟化物	≤1.0
3	氯化物	≤250	15	汞	≤0.001
4	硫酸盐	≤250	16	砷	≤0.01
5	硝酸盐	≤20	17	镉	≤0.005
6	亚硝酸盐	≤1.00	18	铬	≤0.05
7	总硬度	≤450	19	铅	≤0.01
8	溶解性总固体	≤1000	20	氰化物	≤0.05
9	铁	≤0.3	21	总大肠杆菌群（个/L）	≤3.0
10	锰	≤0.1	22	石油类	≤0.05
11	挥发性酚类	≤0.002			
12	耗氧量	≤3.0			

④声环境

声环境质量标准，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准，见表 1.3.2-3。

表 1.3.2-3　声环境质量标准

类别	昼间	夜间	评价标准
2 类	60	50	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

⑤土壤

土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），周边农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中相关标准，见表 1.3.2-4、表 1.3.2-5。

表 1.3.2-4　土壤环境质量标准

序号	污染项目	标准限值	单位	评价标准
1	汞	38	mg/kg	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
2	砷	65	mg/kg	
3	镉	5.7	mg/kg	
4	铜	18000	mg/kg	
5	铅	800	mg/kg	
6	镍	38	mg/kg	
7	铬（六价）	900	mg/kg	
8	锌	/	mg/kg	
9	铬	/	mg/kg	
10	四氯化碳	2.8	mg/kg	
11	氯仿	0.9	mg/kg	
12	氯甲烷	37	mg/kg	
13	1,1-二氯乙烷	9	mg/kg	
14	1,2-二氯乙烷	5	mg/kg	
15	1,1-二氯乙烯	66	mg/kg	
16	顺-1,2-二氯乙烯	596	mg/kg	
17	反-1,2-二氯乙烯	54	mg/kg	
18	二氯甲烷	616	mg/kg	
19	1,2-二氯丙烷	5	mg/kg	
20	1,1,1,2-四氯乙烷	10	mg/kg	
21	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	mg/kg	
22	四氯乙烯	53	mg/kg	
23	1,1,1-三氯乙烷	840	mg/kg	
24	1,1,2-三氯乙烷	2.8	mg/kg	

25	三氯乙烯	2.8	mg/kg	
26	1,2,3-三氯丙烷	0.5	mg/kg	
27	氯乙烯	0.43	mg/kg	
28	苯	4	mg/kg	
29	氯苯	270	mg/kg	
30	1,2-二氯苯	560	mg/kg	
31	1,4-二氯苯	20	mg/kg	
32	乙苯	28	mg/kg	
33	苯乙烯	1290	mg/kg	
34	甲苯	1200	mg/kg	
35	间二甲苯+对二甲苯	570	mg/kg	
36	邻二甲苯	640	mg/kg	
37	硝基苯	76	mg/kg	
38	苯胺	260	mg/kg	
39	2-氯酚	2256	mg/kg	
40	苯并[a]蒽	15	mg/kg	
41	苯并[a]芘	1.5	mg/kg	
42	苯并[b]荧蒽	15	mg/kg	
43	苯并[k]荧蒽	151	mg/kg	
44	䓛	1293	mg/kg	
45	二苯并[a，h]蒽	1.5	mg/kg	
46	茚并[1,2,3-cd]芘	15	mg/kg	
47	萘	70	mg/kg	
48	石油烃	4500	mg/kg	

表 1.3.2-5　土壤环境质量标准（续）

序号	污染项目	标准限值	单位	评价标准
1	pH	＞7.5	mg/kg	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）
2	汞	3.4	mg/kg	
3	砷	25	mg/kg	
4	镉	0.6	mg/kg	
5	铜	100	mg/kg	
6	铅	170	mg/kg	
7	镍	190	mg/kg	
8	锌	300	mg/kg	
9	铬	250	mg/kg	

（2）污染物排放标准

①废气：筛分车间有组织粉尘执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中表4标准，其他作业场所无组织粉尘执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中表5标准；锅炉烟气：执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）表3限值要求；施工扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中相关限值要求；

②废水：矿井水处理后，满足《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB 50383-2016）附录B用于井下消防及生产用水；满足《煤炭洗选工程设计规范》（GB 50359-2016）选煤用水指标用于洗煤厂供水；满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准用于地面消防用水；生活污水处理后，满足《煤炭洗选工程设计规范》（GB 50359-2016）选煤用水指标用于洗煤厂生产用水。

③噪声：工业场地厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）2类区标准；

④固体废物：矸石按照《煤矸石综合利用管理办法》的要求进行综合利用，一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中相关管理要求；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中的相关要求。

(3)国家规定的总量控制指标和项目特征污染物必须符合污染物排放总量控制指标要求。

（4）其他要素评价按国家规定执行。

表 1.3.2-6　大气污染物控制标准

序号	污染物	排放浓度限值（mg/Nm^3）	标准来源	备注
1	颗粒物	80或设备去除率>98%	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表4	有组织
		1.0	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表5	无组织
2	颗粒物	10	《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）	有组织
	二氧化硫	20		

	氮氧化物	50		

表 1.3.2-7 《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB 50383-2016）附录 B

序号	污染物	标准值
1	pH	6.0～9.0
2	浊度	≤5NTU
3	大肠杆菌	<3 个/L
4	BOD5	<10mg/L
5	氨氮	≤10mg/L

表 1.3.2-8 《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）选煤用水水质指标

序号	污染物	排放浓度限值
1	pH	6.0～9.0
2	悬浮物含量	≤50mg/L
3	总硬度(以 CaCO3 计)	≤500mg/L

表 1.3.2-9 《城市污水再生利用》

序号	污染物	城市杂用水水质（GB/T 18920-2020）	
		冲厕、车辆冲洗	绿化、道路清扫、消防
1	浊度（NTU）	≤5	≤10
2	pH	6.0～9.0	6.0～9.0
3	BOD_5（mg/L）	10	10
4	氨氮（mg/L）	5	8
5	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.5	0.5
6	溶解性总固体（mg/L）	2000	2000
7	溶解氧（mg/L）	2.0	2.0
8	铁（mg/L）	0.1	/
9	锰（mg/L）	0.3	/
10	石油类（mg/L）	/	/
11	总硬度(以 $CaCO_3$ 计)（mg/L）	/	/

表 1.3.2-10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

类别	昼间	夜间	单位	适用范围
2 类	60	50	dB（A）	工业场地

1.4 评级工作等级和评价范围

1.4.1 生态环境

（1）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），依据建设项目影响区

域的生态敏感性和影响程度，进行生态影响评价等级判定，详见表 1.4.1-1。

表 1.4.1-1　　生态影响评价工作等级划分表

序号	评价等级判定原则	本项目情况	评价等级
a）	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；	/
b）	涉及自然公园时，评价等级为二级；	本项目不涉及自然公园；	/
c）	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本项目不涉及生态保护红线；	/
d）	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目地表水环境影响不属于水文要素影响型且地表水评价等级为三级 B；	/
e）	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	根据调查项目地下水和土壤影响范围内涉及公益林及天然林；	二级
f）	当工程占地规模大于 20km^{2}时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本项目不涉及新增占地；	/
g）	除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；	/	/
h）	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级；	/	二级
i）	在矿山在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	本项目为地下开采，造成地表沉陷后及时进行生态恢复，不会明显改变土地利用类型。	二级
综上，本项目生态影响评价等级为二级。			

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）及《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ 619-2011），生态评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围等。本次生态影响评价范围确定为井田及井田边界外扩 1km 的范围，总面积 2376.42hm^2。

1.4.2 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）确定评价工作等级，评价工作分级判据见表 1.4.2-1。

表 1.4.2-1　　评价工作等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据

一级	P_{max}≥10%
二级	1%≤P_{max}<10%
三级	P_{max}<1%

根据工程分析，采用导则推荐的估算模式计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，对评价工作等级进行划分。

最大地面浓度占标率计算公式：

$$P_i=(C_i/C_{0i})\times100\%$$

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值和年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

估算结果见表 1.4.2-2。

表 1.4.2-2　本项目估算模式计算结果表

污染源名称	评价因子	评价标准(ug/m³)	Cmax(ug/m³)	Pmax(%)	D10%(m)
筛分粉尘（点源）	TSP	900	85.9	9.54	/
原煤仓	TSP	900	56.0	6.22	/
主厂房	TSP	900	70.3	7.82	/
储煤仓	TSP	900	14.5	1.61	/

本项目 P_{max} 最大值为筛分粉尘，P_{max} 值为 9.54%，C_{max} 为 85.9ug/m³，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

（2）评价范围

根据导则，本项目大气环境影响评价范围以工业场地为中心，边长取 5km 的矩形区域。本项目大气评价范围见图 1.4.2-1。

图 1.4.2-1　　大气影响评价范围图

1.4.3 地表水环境

（1）评价等级

本项目废污水为矿井涌水和生活污水。其中生活污水经过处理后全部用于选煤厂生产用水，不外排。矿井涌水经矿井水处理站处理，处理后的废水采暖季大部分回用于工业场地选煤厂用水、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，剩余小部分制备成软水用于锅炉新鲜补水；非采暖季废水回用选煤厂、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，地表水影响按照三级 B 评价，主要进行影响分析。划分依据见表 1.4.3-1。

表 1.4.3-1　　水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）； 水污染当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他

三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	—
本项目	直接排放	不外排，三级 B

（2）评价范围

本项目不设评价范围，重点分析依托生活污水处理站和矿井水处理站处理设施及矿井水回用的可行性。

1.4.4 地下水环境

（1）判定依据

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境影响评价行业分类表，本项目为煤炭开采项目，不设矸石场，则项目属于III类项目。工业场地下游分布有居民分散式饮用水源，则本项目地下水环境敏感程度均为较敏感，由此判定，工业场地地下水评价等级为三级。

地下水评价工作等级的判定见表 1.4.4-1。

表 1.4.4-1　地下水环境影响评价分级判定表

环境敏感程度	项目类别		
	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三
本项目	III类项目，较敏感，三级		

（3）评价范围

本次地下水调查评价范围的划分以井田范围为基准，在考虑项目所在地水文地质单元、地形地貌条件下采取公式计算法、自定义法，结合周边水文地质条件确定，煤层开采的的影响范围根据在矿井长期疏干开采过程中的影响半径可根据公式进行计算为 416m（具体计算见 5.2.6.8），工业场地在非正常状况下可能会对周边地下水水质造成影响，其影响范围根据公式计算法确定：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/ne$$

其中：α—变化系数，一般取 2；

K—根据神木市店塔镇石岩沟煤矿地质报告，最终确定为 0.01m/d；

I—水力坡度，根据现状监测水位数据计算，得 1%；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d，本次取 5000d；

ne—有效孔隙度，无量纲，对于砂岩，取均值 0.1。

计算得 L 为 100m。综上，本项目煤炭开采区的地下水评价范围东侧以山脊线为界，西侧以中峁~前石佛沟为界，北侧以分水岭沙渠~起架梁一带为界，南侧以黄羊城沟为界，四周边界均超过影响半径，评价区面积 32.94km^2；工业场地地下水评价范围为上游及两侧为 50m，下游 100m。地下水评价范围图见图 1.4.4-1、1.4.4-2。

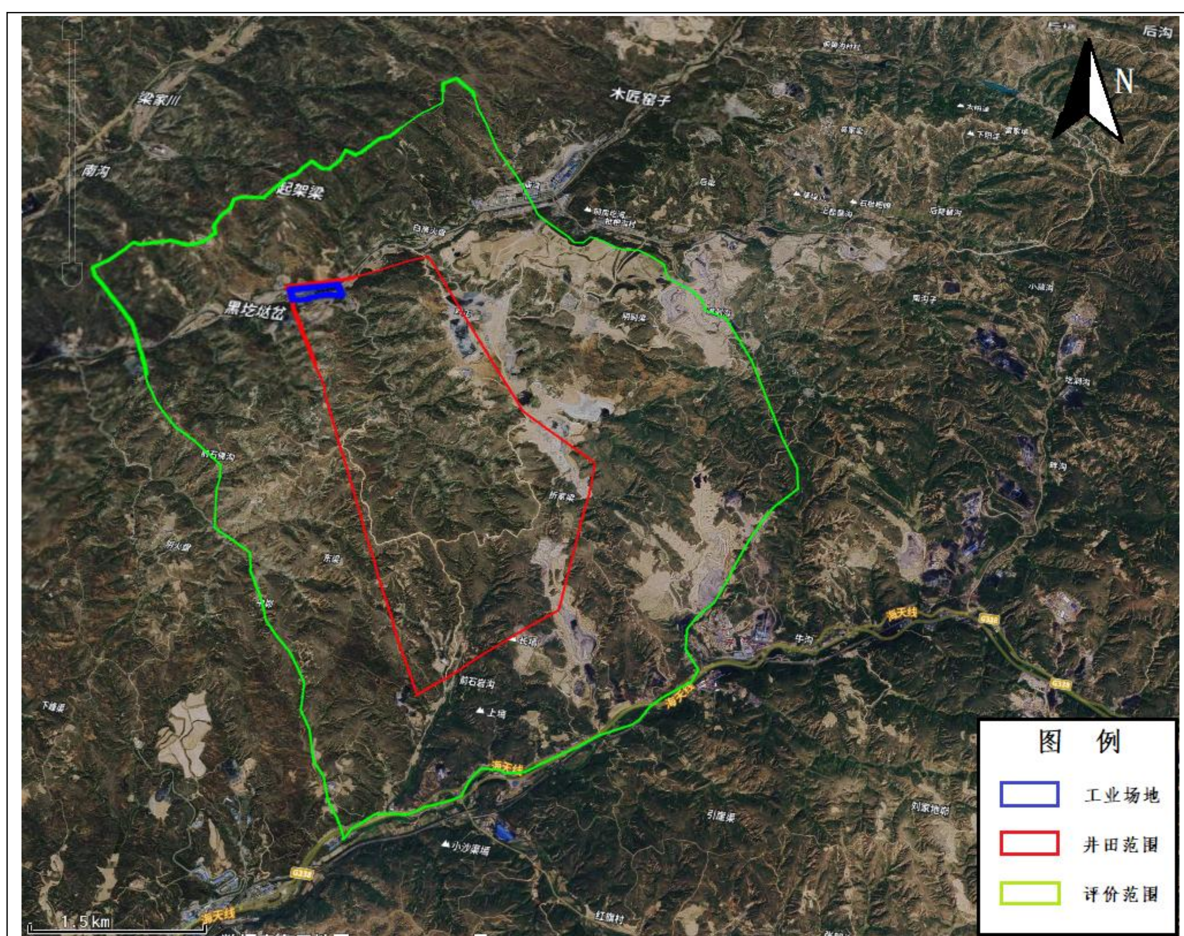


图 1.4.4-1　地下水评价范围图（煤层开采区）



图 1.4.4-2　地下水评价范围图（工业场地区）

1.4.5 声环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ 2.4-2021）规定，本项目声环境影响评价工作等级确定为二级，详见表 1.4.5-1 所示。

表 1.4.5-1　声环境影响评价等级判定表

等级	声环境功能区	评价范围内敏感目标噪声级增量	受影响人口数
一级	0 类	＞5dB（A）	显著增多
二级	**1 类，2 类**	3~5dB（A）（含）	增加较多
三级	3 类，4 类	**＜3dB（A）**	**变化不大**
本项目	本项目厂址及厂界 200m 范围内声环境质量执行 2 类功能区标准，评价范围内敏感目标噪声级增量＜3dB，且受影响人口数量变化不大。 二级评价		

（2）评价范围

工业场地厂界外 200m 范围。

1.4.6 土壤环境

（1）评价等级判定

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），中附录 A 中表 A.1，本项目为煤炭采选项目，属于II类项目。井田开采造成的地表沉陷区可能会引起土壤盐化，故开采区属于生态影响型。工业场地由于大气沉降、地面漫流和垂直入渗可能造成项目区土壤污染，污水处理站由于垂直入渗可能造成项目区土壤污染，均属于污染影响型。即生态影响和污染影响型两种类型兼有的项目。本项目土壤环境影响评价根据影响类型不同分别判定评价工作等级。

生态影响型：本项目所地属于覆沙黄土梁峁沟壑区，不属于平原区和地势平坦区域，土壤 pH 值在 7.6~8.9，地下水水位埋深大于 10m，土壤含盐量为 1.3-1.7g/kg，土壤现状未盐化，敏感程度为“较敏感”，煤矿项目土壤环境影响评价类别为“II类”，则评价工作等级为二级。井田开采区内土壤以黄棉土为主，无土壤环境敏感目标。

生态影响型敏感程度分级见表 1.4.6-1，具体评价工作等级的判定见表 1.4.6-2。

表 1.4.6-1　生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 a＞2.5，且常年地下水位平均埋深＜1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量＞4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9
较敏感	建设项目所在地干燥度＞2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m 的，或 1.8＜干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深＜1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度＞2.5 或常年地下水位平均埋深＜1.5m 的平原区；或 2g/kg＜土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5＜pH≤5.5	8.5＜pH≤9
不敏感	其他	5.5＜pH＜8.5	
A 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值			

表 1.4.6-2　生态影响型敏感程度分级表

项目类别 敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目	本项目评价工作等级
敏感	一级	二级	三级	二级
较敏感	二级	**二级**	三级	
不敏感	二级	三级	-	
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作				

污染影响型：本项目工业场地占地面积 8.5699hm^2，占地面积在 50hm^2 以下，占地规模为中型，项目 200m 调查范围内存在耕地、居民区、分散式饮用水水源地保护区等，因此土壤环境敏感程度属于“敏感”。评价等级为二级。项目土壤现状调查范围示意图见图 1.4.6-1。

污染影响型敏感程度分级见表 1.4.6-3。具体评价工作等级的判定见表 1.4.6-4。

表 1.4.6-3　污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在**耕地**、园地、牧草地、**饮用水水源地**或**居民区**、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	**建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的**
不敏感	其他情况

表 1.4.6-4　污染影响型评价工作等级分表

项目	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
判定结果	本项目属于敏感，占地范围为中型（8.5669hm^2），II类项目，评价等级定为二级								

（2）评价范围

生态影响型：井田边界外扩 2000m 的范围。

污染影响型：工业场地外扩 200m 的范围。

项目土壤评价范围图见图 1.4.6-1。

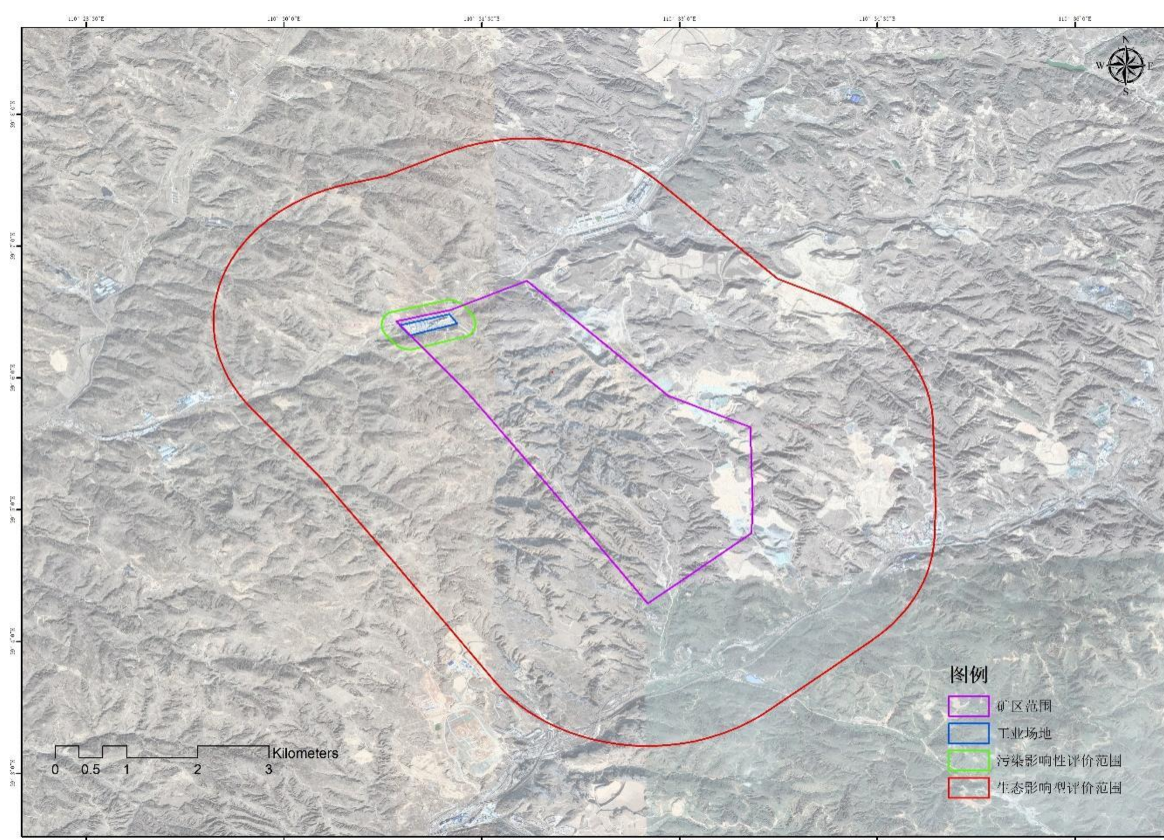


图 1.4.6-1　　土壤环境影响评价范围图

1.4.7 环境风险

（1）评价等级

本项目涉及的易燃易爆储存设施为 LNG 储罐、矿井水处理站化学加药间、油脂库及危险废物贮存点。液化天然气储罐甲烷最大存在量为 45t；油脂库储存的油类物质最大储存量为 13.5t；危险废物贮存点主要危废为检修废机油，最大储存量为 7t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），甲烷临界量为 10t，油类物质临界量为 2500t，本项目 Q=4.5082。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）风险评价等级划分原则，大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势均为“I”，本项目大气环境、地表水环境风险评价等级为“简单分析”， 本项目环境风险评价工作等级为“简单分析”。

（2）评价范围

大气环境、地表水、地下水环境风险等级为“简单分析”，不设风险评价范围。

1.5 评价重点

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的有关要求，结合项目工程特点、评价区的环境特征及各环境因素的评价工作等级，重点评价工程分析、改扩建后工程污染物排放情况、存在的主要环保问题及“以新带老”措施，改扩建后工程对地下水、地表沉陷、生态环境的影响，并对环境保护措施的技术经济可行性进行了重点论证。同时兼顾大气环境影响、地表水环境影响、噪声环境影响和环境风险影响等有关评价内容。

1.6 主要保护目标

本项目井田范围不涉及生态保护红线、自然保护区、水源地、森林公园、风景名胜区等环境敏感保护目标。

井田范围内主要分布有民用低压输电线路、公益林、永久基本农田、工业场地内建构筑物、道路等生态环境及地表沉陷保护目标。工业场地大气评价范围内分布有村庄居民点等大气环境保护目标，地下水评价范围内分布具有供水意义的含水层，土壤评价范围内分布有耕地、林地及草地等土壤环境保护目标。

主要环境保护目标见表 1.6-1，井田范围内道路、通电线路、地表水系、居民分布见图 1.6-1，井田范围内永久基本农田分布见图 1.6-2，井田范围与公益林位置关系见图 1.6-3，地下水保护目标图见 1.6-4。

表 1.6-1　主要环境保护目标

环境要素	保护对象				方位/距离（与本工程关系）				影响因素	达到的标准或保护要求
	居民点	人数	环境空气功能区	保护目标	经度（°）	纬度（°）	与工业场地相对方位及距离（m）	与井田相对方位及距离（m）		
环境空气	黑圪垯村（北）	21	二类区	保护人群健康	110.513343	39.107382	WN,111	WN,111	锅炉烟气、生产粉尘、运输扬尘等排放	采用清洁能源采暖，地面生产系统采取全封闭厂房和全封闭式输煤栈桥，以及筒仓等抑尘措施。《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	白彦伙盘	40			110.529629	39.115021	EN,1000	EN,100		
	杨山	10			110.541190	39.107889	E,1550	E,203		
	庙湾	354			110.541179	39.120546	NE,1710	NE,703		
生态环境及地表沉陷	植被	公益林			评价范围内受沉陷影响，林地面积 435.6839hm^2				地表沉陷影响	沉陷区补偿和土地复垦
		草地			评价范围内受沉陷影响，草地面积 170.0549hm^2					
	耕地	一般耕地			评价范围内受沉陷影响，耕地面积 190.2271hm^2					沉陷区补偿和土地复垦，数量不减少、质量不降低
		永久基本农田			评价范围内受沉陷影响，面积 118.52hm^2					
	村庄	黑圪垯村（北）			位于井田外西北部，7 户					井田边界已留设保护煤柱
	动物	野兔、松鼠、狐狸、野鸡、鸽子、山鸡和猫头鹰雀等			评价范围内					保护野生动物栖息地，物种和种群基本不受影响。
	输电线路	民用输电线			井田内南部，井田内长约 1320m					对民用低压输电线路进行加固和扶正
	交通设施	石店路			已建，井田范围外北侧					采取及时维护，随沉随填、填后夯实的措施，确保运输通畅
		通村公路			已建，井田南部，井田内长 5000m					

	土壤	评价范围内其他草地、林地、农田植被	煤炭开采引起地下水水位变化，可能引起土壤盐化和碱化发生变化，对农田植被产生影响	采煤地表沉陷、地面设施建设占地	合理开发，尽可能避免对土壤造成影响。
地下水	煤层开采区及下游	居民供水井	分散式饮用水源井	污染物下渗影响地下水质；采煤导水裂缝引起地下水水位下降	场地分区防渗，设置事故水池，并加强管理，避免事故下发生渗漏对含水层产生影响。保证地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；确保居民供水安全
		具有供水意义的含水层	第四系冲积层潜水含水层、侏罗系中统延安组烧变岩潜水含水层、侏罗系中统延安组承压水含水层		
	工业场地	具有供水意义的含水层	第四系冲积层潜水含水层、侏罗系中统延安组承压水含水层		
土壤环境	工业场地	工业场地评价范围内的林地、农用地	场地北侧南侧为林地	场地污染	对工业场地风险源做好防渗措施，并加强管理，避免风险发生对周围土壤产生污染影响
地表水	小板兔川	小河，III类水域	井田范围外，东西流经井田北部	非工况下矿井水排入影响	满足《地表水环境质量标准》III类标准

表 1.6-2　　地下水环境保护目标

编号	名称	水位标高（m）	取水层位	供水人口	相对位置
1#	白彦火盘(南)(1#)	1134	第四系冲积潜水含水层	176	工业场地东北约 1000m
2#	黑圪垯村(南)(3#)	1057	侏罗系中统延安组承压水含水层	72	工业场地西约 500m
3#	黑圪垯村(北)(4#)	1065	第四系冲积层潜水、侏罗系中统延安组承压水含水层	120	工业场地北约 240m

4#	饮用水源井(5#)	1076	侏罗系中统延安组承压水含水层	51	工业场地北约 230m
5#	前石岩沟监测井	1086.1	侏罗系中统延安组承压水含水层	约 20	矿区范围南距工业场地约 4.6km

2 工程概况

2.1 企业概况

2.1.1 地理位置

神木市店塔镇石岩沟煤矿位于神木市北直线距离约23km处，行政区划隶属神木市店塔镇管辖。地理坐标：东经110°30′50″~110°33′32″，北纬39°04′16″~39°06′43″。

2.1.2 环保手续及建设历程

神木市店塔镇石岩沟煤矿建设历程详见表2.1.1-1。

表 2.1.1-1　主要建设历程一览表

序号	时间	事件	备注
1	1995	原石岩沟煤矿始建于 1995 年，1996 年建成投产，井田面积 3.7747km^2，生产能力为 0.15Mt/a，开采 2^{-2} 号煤层，该项目持续生产至 2009 年。	/
2	2008.3	原神木县店塔镇石岩沟煤矿进行单井整合，整合后矿山定名为“神木县店塔镇石岩沟煤矿”，“陕西省国土资矿采划[2008]93 号”文《关于划定神木县店塔镇石岩沟煤矿矿区范围的批复》，划定了石岩沟煤矿整合后井田面积扩至 8.0297km^2。	陕国土资矿采划[2008]93 号
3	2009.7	陕西省煤炭工业局以陕煤局发[2009]157 号文《陕西省煤炭工业局（关于神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计的批复）》对 0.60Mt/a 工程予以批复，整合后生产规模为 0.60Mt/a，设计开采 2^{-2}、3^{-1}、5^{-1} 煤层，采用房柱式开采，炮采工艺。	陕煤局发[2009]157 号
4	2010.8	原榆林市环境保护局以“榆政环发[2010]163 号”文对《神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合项目环境影响报告书（0.60Mt/a）》进行了批复，该资源整合项目未进行环保竣工验收。	榆政环发[2010]163 号
5	2011.3	神木市煤炭局选定石岩沟煤矿承担“浅埋煤层采煤方法和支护方式问题”，试验场所设在石岩沟煤矿 2^{-2} 煤层中，研究工作直至 2^{-2} 煤层开采完毕，2^{-2} 煤层回采完成后关闭现有 0.60Mt/a 矿井，省煤炭生产安全监督管理局以陕煤局发[2011]124 号同意利用 0.60Mt/a 生产系统进行试验，2^{-2} 煤层回采完成后关闭该系统。	陕煤局发[2011]124 号
6	2011.7	为优化资源配置，更新采煤方法，提高矿山规模和资源利用水平，石岩沟煤矿对矿井开采方式进行变更，另选场址新建工业	陕煤局发[2011]124 号

		场地。陕西省煤炭生产安全监督管理局以“陕煤局发[2011]124号文”对石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计（变更）进行了批复，该设计仅针对采矿工程，未配套设计洗选工程。变更后井田面积不变，生产规模为1.20Mt/a，设计开采3^{-1}、5^{-1}煤层，综合机械化回采工艺。	
7	2014.6	陕西省煤炭生产安全监督管理局以“陕煤局复[2014]51号文”对石岩沟煤矿选煤厂初步设计进行了批复。	陕煤局复[2014]51号
8	2015.11	原陕西省环境保护厅以“陕环批复[2015]654号”文对《石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计变更（1.20Mt/a）及配套洗煤厂项目环境影响报告书》进行批复，项目主要建设内容包括新建工业场地、洗煤厂、原排矸场（1#排矸场，位于工业场地南侧荒沟内）及井巷工程等。	陕环批复[2015]654号
9	2015.12	矿建过程中，由于5^{-1}煤层地质条件变化大，对矿井稳产增产极为不利，石岩沟煤矿将首采工作面由原来的5^{-1}煤变更为3^{-1}煤，陕西煤矿安全监察局以陕煤安局发[2015]239号文对该设计变更进行批复。	陕煤安局发[2015]239号
10	2016.2	2^{-2}煤层0.60Mt/a系统关闭工作经神木县煤炭管理局等部门验收通过。	
11	2016.9	建井期产生的掘进矸石全部运至原排矸场，矿井建井期掘进矸石已将其基本填满。2016年9月20日，神木县水土保护监督检查站以“神水保监函[2016]35号”对其进行了水保验收。	神水保监函[2016]35号
12	2017.4	因首采区位置发生变化，原陕西省环境保护厅以“陕环批复[2017]181号”文对《陕西省环境保护厅关于神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计变更项目（1.2Mt/a）重大变动环境影响报告书》予以批复。	陕环批复[2017]181号
13	2017.11	原陕西省环境保护厅对《神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合项目竣工环境保护验收调查报告》予以批复。验收内容主要包括原工业场地及炸药库建筑拆除，井筒封闭；原排矸场封场；新建矿井规模1.20Mt/a的工业场地、洗煤厂、井巷工程等。	陕环批复[2017]567号
14	2018.3	由于石岩沟煤矿运营期间洗选矸石发热量较低，无法综合利用于电厂发电，需全部排入排矸场，因此原神木市环境保护局以“神环发[2018]137号”文对《神木县店塔镇石岩沟煤矿排矸场项目环境影响报告书》予以批复，该排矸场（2#排矸场）位于工业场地东北约500m荒沟内。	神环发[2018]137号

15	2019.3	企业在矿建及生产过程中发现煤矿局部范围的 4^{-3} 煤层厚度约为 1m 左右，为了合理的利用矿产资源，石岩沟煤矿向煤矿相关部门申请将 4^{-3} 煤层纳入煤矿可采煤层。陕西省自然资源厅办公室同意将神木县店塔镇石岩沟煤矿所持采矿许可证批准范围内局部可采的 4^{-3} 号煤层纳入可采煤层。	陕自然资办函[2019]7 号
16	2019.6	榆林市荣岩地质勘探有限公司编制了《陕西省神木县店塔镇石岩沟煤矿 4^{-3} 煤层资源储量核实报告》。	-
17	2019.10	陕西省自然资源厅为《陕西省神木县店塔镇石岩沟煤矿 4^{-3} 煤层资源储量核实报告》出具了矿产资源储量评审备案证明。	陕自然资储备[2019]57 号
18	2019.11	神木市环境保护局为石岩沟煤矿下发《关于燃煤锅炉拆改相关问题的回复》，原则上同意石岩沟煤矿拆除原 3 台 10 蒸吨/小时燃煤热水锅炉，新建 2 台 10 蒸吨/小时天然气超低氮冷凝燃气承压热水锅炉和 1 套空气能热水器。	神木市环境保护局
18	2020.1	山西约翰芬雷设计工程有限公司陕西分公司编制了《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》，生产规模为 1.20Mt/a，设计开采 3^{-1}、4^{-3}、5^{-1} 煤层，综合机械化回采工艺，3^{-1} 煤层与 4^{-3} 煤层联合开采。	/
18	2020.1	陕西省矿产资源调查评审指导中心为企业出具《关于<神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）>审查意见的报告》。	陕矿产指利用发[2020]2 号
19	2022.1	随着生产接续，井筒保温耗热量在原有基础上增加 3275kW，同时工业场地新增一些设备，导致耗热量增加，2021 年 11 月，石岩沟煤矿在现有锅炉房内新增一台 10 吨超低氮冷凝燃气承压热水锅炉，2022 年 1 月，榆林市生态环境局神木分局为企业下发《关于神木市店塔镇石岩沟煤矿（普通合伙）新增 1 台 10t 超低氮冷凝燃气承压热水锅炉环境影响报告表的批复》	神环环发[2022]3 号
20	2022.5	榆林市生态环境局神木分局为企业颁发排污许可证，证书编号为：916100007100533691001W	/
19	2022.6	石岩沟煤矿在“全国建设项目竣工环境保护验收信息系统”官网上公示了《神木市店塔镇石岩沟煤矿排矸场项目》竣工环保验收报告。	2#排矸场，位于工业场地东北约 500m 荒沟内
20	2022.11	石岩沟煤矿在“全国建设项目竣工环境保护验收信息系统”官网上公示了《神木市店塔镇石岩沟煤矿（普通合伙）新增 1 台 10t 超低氮冷凝燃气承压热水锅炉项目》竣工环保验收报告。	/
20	2022.7	陕西省煤炭科学研究院为石岩沟煤矿出具了《煤矿生产能力核定报告书》，将石岩沟煤矿产能由 1.20Mt/a 提升至 1.80Mt/a。	/

21	2022.9	陕西省发展和改革委员会以“陕发改能煤炭[2022]1647 号”文，对《府谷县鸿锋煤矿等 17 处煤矿生产能力核定结果》予以批复，原则上同意 17 处煤矿生产能力核定结果，石岩沟煤矿生产能力由原来 1.20Mt/a 提升至 1.80Mt/a。	陕发改能煤炭[2022]1647 号
22	2022.11	陕西方腾煤矿技术服务有限公司为石岩沟煤矿编制了《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》，本次变更的主要内容为：生产规模由 1.20Mt/a 提升至 1.80Mt/a。	/
23	2023.4	陕西省矿产资源调查评审中心以“陕矿评利用函[2023]24 号”文对《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》出具审查意见的函。	陕矿评利用函[2023]24 号
24	2023.6	石岩沟煤矿编制突发环境事件应急预案	备案编号：610881-2023-131-2

2.2 现有 1.20Mt/a 项目工程概况

2.2.1 现有 1.20Mt/a 基本情况

石岩沟煤矿是通过异地新建开拓系统而成，矿井工业场地选在井田西北边角界处，在工业场地内南部布置主斜井、副斜井和回风斜井 3 个井筒。工程建设内容主要包括矿井工程、选煤工程、运输工程、公用工程以及环保工程等，矿井工程及选煤厂布置在同一工业场地内。现有工程项目组成及变化见表 2.3.1-2。

2.2.2 现有工程工艺流程简述

矿井采用长壁综采采煤工艺，单体液压支柱配合顶梁支护，全部垮落法管理工作面顶板，井下原煤直接由主斜井输送机提升至主厂房进行筛分、破碎、洗选，对+150mm 原煤破碎到-150mm 后与 150-20mm 混合后送入重介浅槽分选机进行分选，洗选后的精煤进入煤仓装车外运；-20mm 以下进入有压两产品重介旋流器进行分选，洗选出的末精煤进入末煤仓；洗选出的矸石进入矸石仓；洗选出的煤泥压滤后外销，现 1.20Mt/a 产品方案见表 2.2.2-1。

目前 3^{-1} 煤层、5^{-1} 煤层开采现状图见图 2.2.2-1～2，井上下对照图见图 2.2.2-3～4。

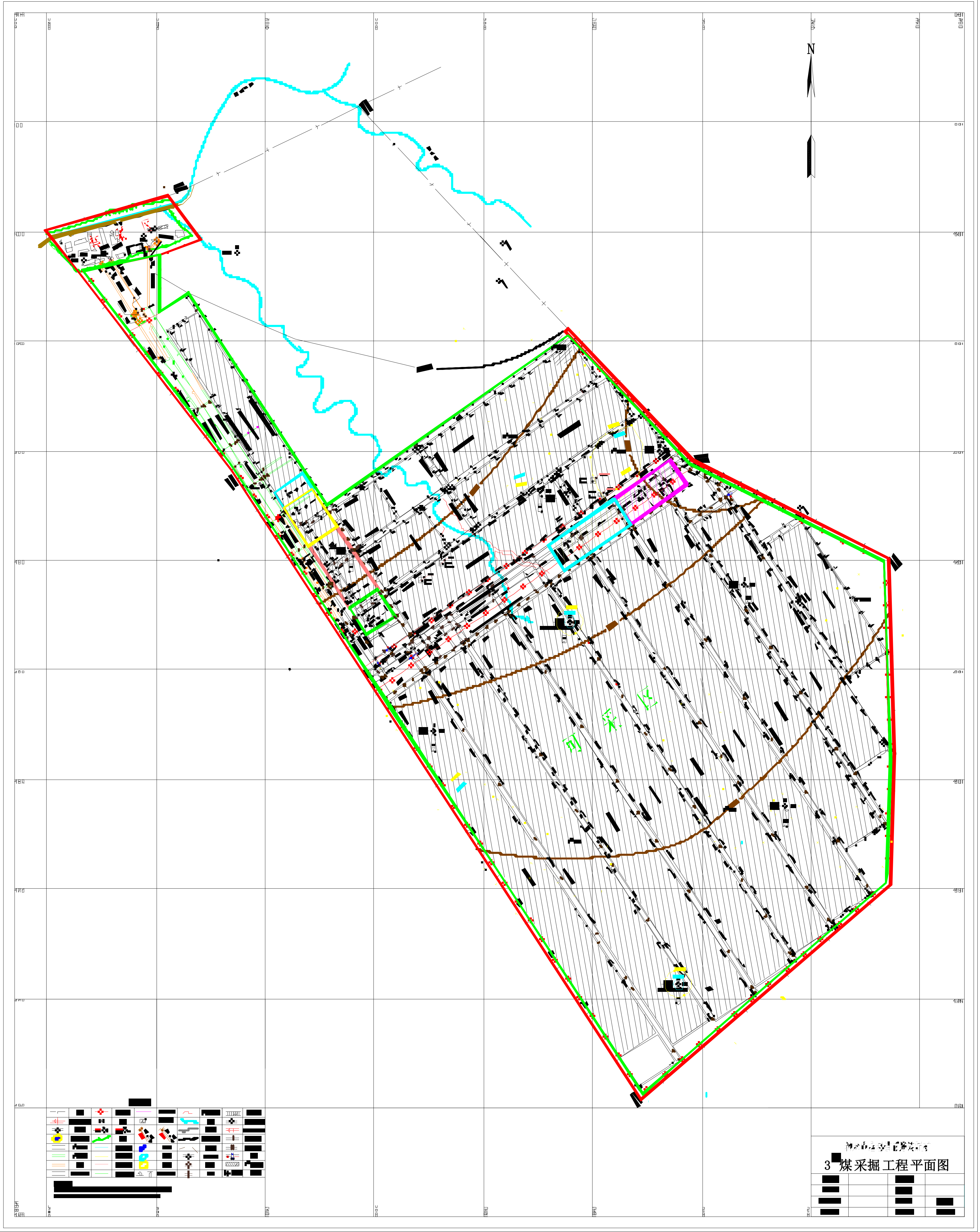


图 2.2.2-1　3-1 煤层开采现状图

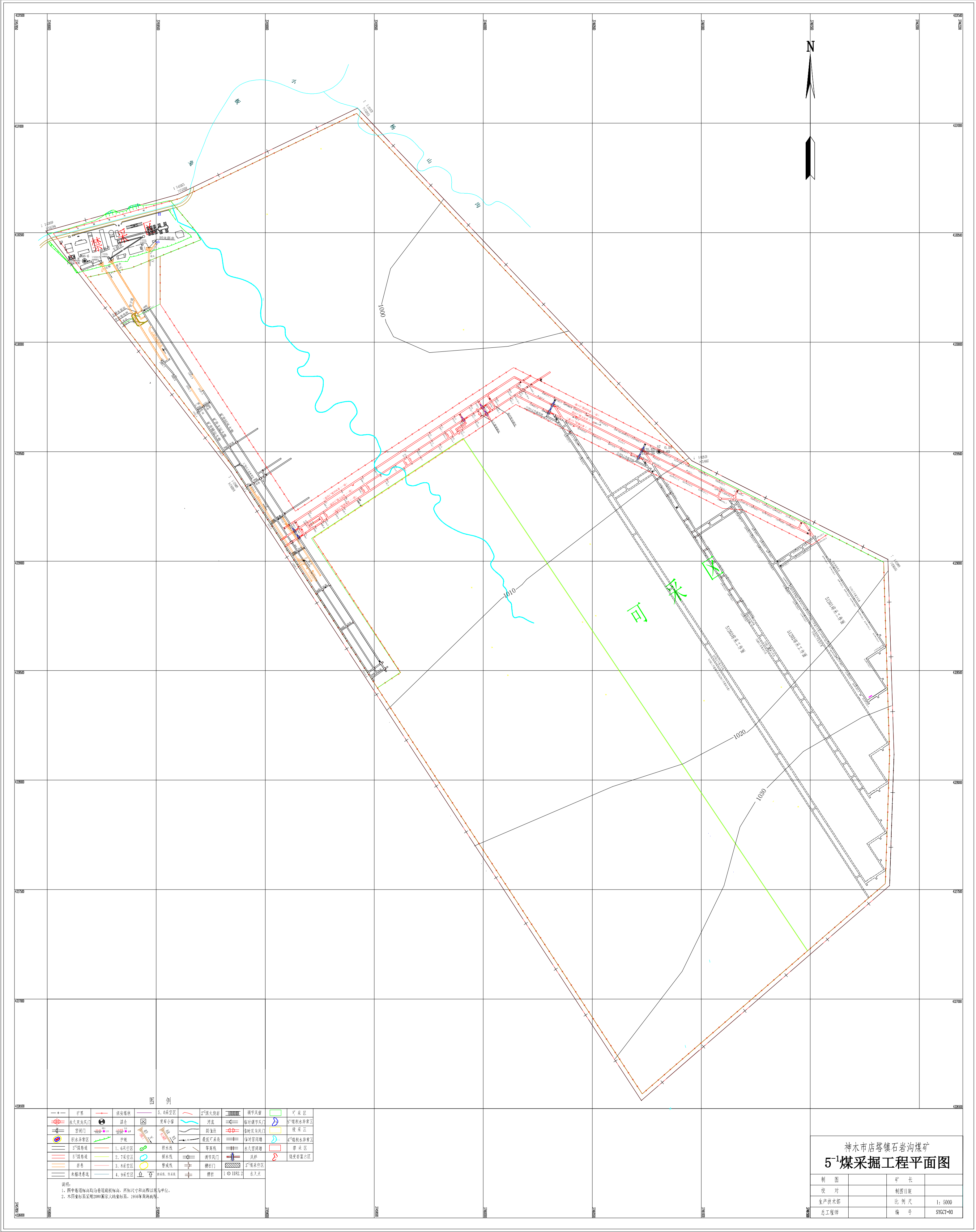


图 2.2.2-2 5^{-1} 煤层开采现状图

表 2.3.1-2　现 1.20Mt/a 矿井产品方案表

产品名称	数量				质量	
	产率	产量（收到基）				
	γ%	t/h	t/d	万t/a	灰分Ad %	全水Mt %
洗大块(150~80mm)	18.74	42.58	681.28	22.48	7.29	16.56
洗中块(80~40mm)	19.21	43.66	698.56	23.06	8.11	16.56
洗小块(40~20mm)	13.41	30.47	487.52	16.09	7.1	16.56
洗末煤(20~0mm)	35.16	79.92	1278.72	42.2	5.9	18.99
煤泥	6.1	13.87	221.92	7.32	17.9	29.25
矸石	7.38	16.77	268.32	8.86	86.17	17.32
总计	100	227.27	3636.32	120	/	/

2.2.3 现有工程污染源分析

2.2.3.1 现有工程工艺流程及产污环节

现有工程与改扩建项目工艺流程及产污环节不发生变化，具体见图 3.2.1-2。

2.2.3.2 现有工程污染源及污染防治措施分析

1、大气污染源及污染防治措施分析

1）燃气锅炉

工业场地锅炉房内设 3 台 10t/h 燃气承压热水锅炉，采暖期 2 台锅炉运行 1 台备用，根据锅炉实际运行情况，采暖季运行 165 天，每日运行 16h；非采暖期不运行。锅炉气源采用液化天然气，由 LNG 槽车运至场内储罐区，储罐区设 2 台 50m^3 立式储罐。

锅炉运行过程产生的废气主要为烟尘、SO_2、NOx，两台锅炉烟气分别经 13.5m 高排气筒排放。

（1）污染源排放情况

参考《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）表 1 源强核算方法选取次序表，本次污染源核算采取实测法。收集了企业 2024 年 10～12 月例行监测数据进行统计，在该监测时段内，煤矿所有工程设备正常运，检测结果见表 2.2.3-1。

表 2.2.3-1　1#锅炉污染物排放监测结果

监测项目	监测点位	排放形式	防治措施	监测浓度				排放口参数			标准值	达标情况
				2024.10.4	2024.11.7	2024.12.5	平均	高度(m)	直径(m)	温度(℃)		
烟尘	1#燃气锅炉排气筒	有组织	低氮燃烧器	2.5 mg/m^3	2.9 mg/m^3	2.6 mg/m^3	2.7 mg/m^3	13.5	0.6	100	10	达标
SO_2				3ND mg/m^3	3ND mg/m^3	3ND mg/m^3	3ND mg/m^3				20	达标
NO_X				28 mg/m^3	29 mg/m^3	29 mg/m^3	29 mg/m^3				50	达标
《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）												

表 2.2.3-1　2#锅炉污染物排放监测结果（续）

监测项目	监测点位	排放形式	防治措施	监测浓度				排放口参数			标准值	达标情况
				2024.10.4	2024.11.7	2024.12.5	平均	高度(m)	直径(m)	温度(℃)		
烟尘	2#燃气锅炉排气筒	有组织	低氮燃烧器	2.2 mg/m^3	2.1 mg/m^3	2.4 mg/m^3	2.2 mg/m^3	13.5	0.6	100	10	达标
SO_2				3ND mg/m^3	3ND mg/m^3	3ND mg/m^3	3ND mg/m^3				20	达标
NO_X				28 mg/m^3	27 mg/m^3	29 mg/m^3	28 mg/m^3				50	达标
《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）												

根据表 2.2.3-1 可知，两台燃气锅炉烟气中颗粒物、SO_2、NOx 排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）中表 3 燃气锅炉大气污染物排放浓度限值。

（2）锅炉污染物排放量

根据锅炉实际运行情况，2 台锅炉采暖季运行 165 天，每日运行 16h，年运行时间 2640h。由于收集的例行监测数据，SO_2 未检出，本次评价按照检出限的一半 1.5mg/m^3 进行排放量核算，锅炉污染物排放量详见表 2.2.3-2。

表 2.2.3-2　燃气锅炉大气污染物排放汇总表

排气筒用途	年运行时间/h	废气量万 m^3/a	NOx			SO_2			颗粒物		
			排放浓度	排放速率	排放量	排放浓度	排放速率	排放量	浓度	排放速率	排放量
			mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a
1# 热水锅炉(10t/h)P1	2640	1983.168	29	0.23	0.58	1.5	0.02	0.04	2.7	0.02	0.054

2#热水锅炉(10t/h)P2	2640	1870.968	28	0.20	0.524		0.02	0.04	2.2	0.02	0.054
合计			/	/	1.104	/	/	0.08	/		0.108

2）筛分车间有组织废气

筛分系统布置于密闭车间内，原煤筛分机上方设集气罩，粉尘收集后经湿式复合除尘器处理后通过 40m 高排气筒排放。

筛分车间有组织废气污染源数据引用陕西宸琉检测服务有限公司对现 1.20Mt/a 筛分车间排气筒的实测数据。在该监测时段内，煤矿所有工程设备正常运行，煤矿产能约为 0.3636t/d，根据检测结果，废气量为 5492m^3/h～5621m^3/h，排放速率为 6.30×10^{-2}～8.72×10^{-2}kg/h，平均排放速率为 6.67×10^{-2}kg/h，排放浓度为 11.5～12.2mg/m^3，平均浓度为 11.8mg/m^3，满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）中表 4 有组织 80mg/m^3 标准限值要求。筛分车间污染物排放量见表 2.2.3-2。

表 2.2.3-2　筛分车间大气污染物排放汇总表

工业场地	年运行时间/h	废气量 m^3/h	除尘方法	颗粒物		
				平均浓度 mg/m^3	平均排放速率 kg/h	排放量 t/a
筛分车间排气 P3 筒	5280	5621	湿式复合除尘器	11.8	6.67×10^{-2}	0.35

3）无组织废气

①原煤输送粉尘

原煤输送粉尘主要来自于主斜井带式输送机来煤通过机头溜槽跌落至原煤仓时产生的粉尘，原煤输送廊道为全密闭，在运煤皮带转载机头处设喷雾抑尘设施，参考《逸散性工业粉尘控制技术》及跌落高度，原煤输送时产生的粉尘量按 0.01kg/t 计，粉尘排放量为 1.2/a。

②筛分、破碎粉尘

主厂房内无组织粉尘为筛分系统有组织收集后无组织逸散粉尘以及破碎粉尘，主厂房车间内全密闭，并设喷雾抑尘装置+定时洒水等降尘措施，参考《逸散性工业粉尘控制技术》煤炭加工过程破碎、筛分粉尘排放因子为 0.08kg/t，无组织粉尘排放量约为 2.31t/a。

④原煤储装粉尘

原煤经分级筛选后，通过密闭带式输送机跌落至方仓，方仓储装合一，为漏斗形状，仓顶密闭，当需要进行装车时，打开装车闸，分级后的产品和矸石由漏斗口跌落至厢式汽车上，然后外运。方仓为全密闭式结构，储仓附近洒水抑尘，参考《排放源统计调查产排污核算方法和技术手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中（固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册），无组织粉尘排放量约为 0.46t/a。

⑤道路运输扬尘

项目产品煤、矸石、煤泥等均通过汽车运输，本次对厂区内部道路扬尘进行计算，厂区内部道路已全部硬化，运输车辆限制超载，减速慢行，配备 3 辆洒水车和 1 辆扫地车，对运煤和进场道路及时清扫，定时喷淋洒水，进出场道路处设置有车辆自动清洗装置，防止运煤车辆带泥运输。道路运输扬尘产生量约为 0.936t/a。

⑥无组织废气监测及达标情况

2023 年 5 月 30 日～2023 年 6 月 5 日，企业委托陕西宸琉检测服务有限公司对厂区内部及厂区下风向废气进行监测，监测结果见表 3.1.2-5，根据监测结果，厂区内部及厂区下风向排放浓度均满足《煤炭工业污染物排放标准》表 5 无组织排放限值 1.0mg/m^{3}要求。

表 2.2.3-3　厂区内部及厂区下风向污染物排放监测结果

监测点位	监测项目	监测时间							标准值
		2023.5.30	2023.5.31	2023.6.01	2023.6.02	2023.6.03	2023.6.04	2023.6.05	
厂区内部	TSP (mg/m^3)	0.055	0.064	0.056	0.065	0.054	0.047	0.056	1.0
厂区下风向		0.084	0.098	0.086	0.084	0.082	0.085	0.081	1.0

4）废气排污汇总

根据以上分析，汇总现有工程有组织排放量见表 2.2.3-4，无组织排放量见表 2.2.3-5。

表 2.2.3-4　现有工程有组织废气排放汇总表

源强	废气量(万 ^{4}m^3/a)	NOx 排放量(t/a)	颗粒物排放量(t/a)	SO_2 排放量(t/a)
燃气锅炉	3966.336	1.104	0.108	0.08

筛分车间排放口	2967.89	/	0.35	/
合计排放量	6934.226	1.104	0.458	0.08

表 2.2.3-5　现有工程无组织废气排放汇总表

源强	颗粒物（t/a）	NH_3（kg/a）	H_2S（kg/a）
工业场地无组织粉尘	3.97	/	/
生活污水处理站	/	8.277	0.32
合计排放量	3.97	8.277	0.32

2、水污染源及污染防治措施

①污水处理站工艺简介

矿井涌水经“混凝、沉淀、过滤和消毒”工艺处理后，大部分直接用于井下消防洒水、洗煤用水及地面抑尘洒水等，剩余一小部分采暖季制成软化水供锅炉使用，矿井水全部回用，不外排。生活污水经一体化污水处理设备进行二级生化处理后，全部回用于洗煤厂补水，不外排。

②污水处理站排污监测情况

企业竣工验收至今，矿井处理水及生活处理水工艺未发生变化，因此水质检测数据引用石岩沟煤矿 2023 年 7 月～12 月例行监测数据。陕西桐舟环保科技有限公司对企业矿井水处理站出水口、生活污水处理站出水口水质进行监测，监测结果见表 2.2.3-7、2.2.3-8，根据监测结果，生产及生活污水处理后满足《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）及《城市污水再生利用　城市杂用水水质》（GB_T18920-2020）等相关规范限值要求。

③污水处理站污染物排放量

根据近四年涌水台账，矿井涌水量约为 1016.88m^3/d。矿井涌水台账见表 2.2.3-6，近 4 年涌水台账见图 2.2.3-1。

现有工程水污染物产生、复用及排放情况见表 2.2.3-8。

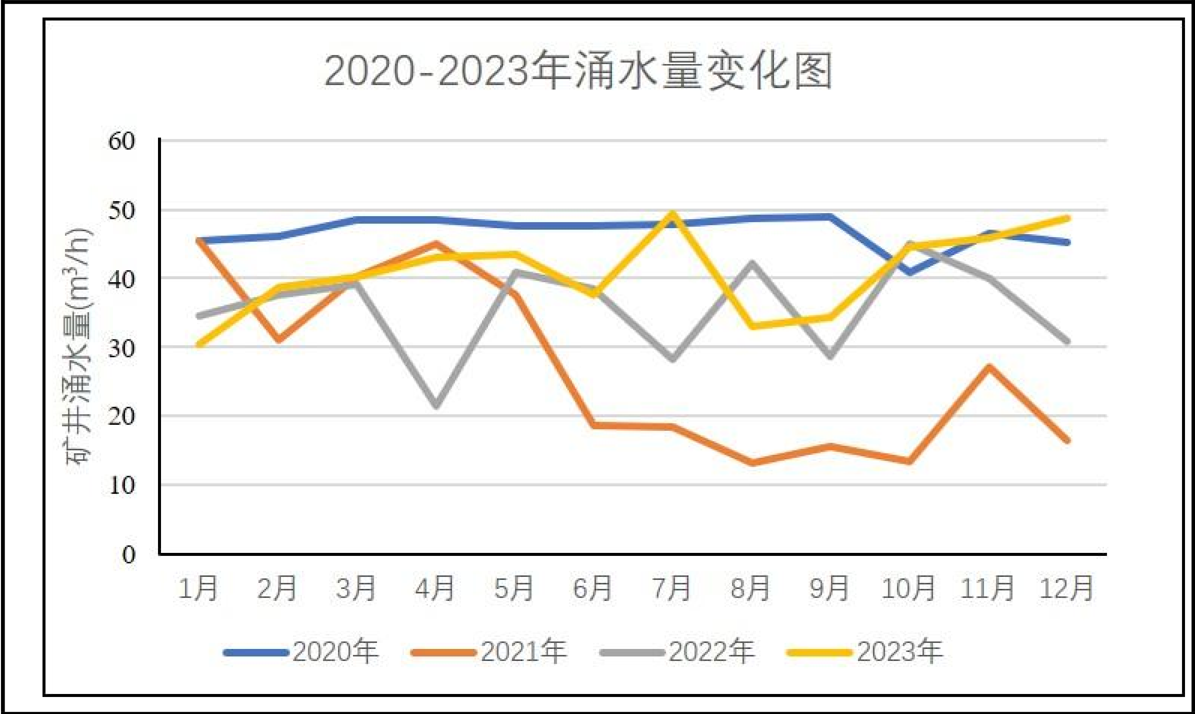


图 2.2.3-1　　现 1.20Mt/a 产能涌水台账

表 2.2.3-6　近四年矿井涌水台账

年　度	矿　井　涌　水　量　（m^3/h）												
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
2020 年	45.5	46.1	48.6	48.5	47.7	47.6	47.8	48.8	48.83	40.9	46.6	45.22	47.6
2021 年	45.5	31.02	40.3	45.05	37.7	18.6	18.4	13.2	15.6	13.4	27.2	16.5	23.1
2022 年	34.5	37.7	39.2	21.5	40.8	38.5	28.2	42.28	28.59	44.93	39.89	30.74	37.6
2023 年	30.52	38.73	40.3	43.05	43.43	37.66	49.33	33.05	34.23	44.51	45.87	48.71	42.37

表 2.2.3-7　现有工程矿井水处理站出水水质情况　　单位：mg/L

监测项目	监测日期	pH	COD	石油类	氟化物	全盐量	SS
监测日期	2023.7～2023.12						
监测点位	矿井水处理站出水口						
排放去向	井下消防、洒水、洗煤用水						
净化措施	混凝、沉淀、过滤						
监测结果	7.24	7.9	10	0.06ND	1.61	712	6
	8.15	7.9	13	0.06ND	1.90	856	4
	9.18	7.5	24	0.06ND	1.98	910	5
	11.25	7.8	18	0.06ND	1.52	844	6
	12.29	7.9	10	0.06ND	0.60	714	5
标准值[abc]		6.0～9.0	/	/	/	/	/

	6.0～9.0	/	/	/	/	/
	6.0～9.0	/	/	/	/	≤50
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
a:《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）； b:《城市污水再生利用　城市杂用水水质》（GB_T18920-2020） c:《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)						

表 2.2.3-8　现有工程生活污水处理站出水水质情况　　单位：mg/L

监测项目	监测日期	pH	COD	BOD_5	氨氮	SS
监测日期	2023.7～2023.12					
监测点位	生活污水处理站出水口					
排放去向	洗煤用水					
净化措施	A^2/O					
监测结果	7.24	7.8	39	8.3	3.34	24
	8.15	8.2	27	5.6	4.37	8
	9.18	7.3	30	6.6	3.48	20
	11.25	7.9	29	6.6	4.63	17
	12.29	7.6	21	4.2	4.24	24
标准值		6.0～9.0	/	/	/	≤50
达标情况		达标	达标	/	/	达标
《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)						

表 2.2.3-9　现有工程污废水产生量及复用情况表

项目	产生量（万 m^3/a）	现有环保措施	复用量（万 m^3/a）	排放量（万 m^3/a）
生产废水	33.5570	工业场地设 1 座 1200m^3/d 矿井水处理站，目前实际处理量约为 1016.88m^3/d，矿井涌水经“混凝、沉淀、过滤和消毒”工艺处理后，大部分直接用于井下消防洒水、洗煤用水及地面抑尘洒水等，剩余一小部分采暖季制成软化水供锅炉使用，矿井水全部回用，不外排。	33.5570	0
工业场地生活污水	4.2330	工业场地设 1 座 360m^3/d 生活污水处理站，采用 A^2/O 工艺进行二级生化处理后，出水用于洗煤厂生产用水，不外排。	4.2330	0

3、声环境污染源分析及防治措施

矿井营运期间，地面主要高噪声污染源有主副斜井提升机、风井风机、锅炉引风机、洗煤厂及运输等设备产生的噪声。项目采用基础减振、建筑物隔声、出口安装消声器、车辆禁止鸣笛等措施进行降噪。2023 年 6 月 1 日~2023 年 6 月 2 日，陕西宸琉检测服务有限公司对石岩沟煤矿工业场地厂界、西北方向黑圪垯村（北）和东北方向白彦火盘村（北）进行监测，在监测时段内，企业所有工况设备正常运行，监测结果见表 2.2.3-10。根据监测结果，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类区标准限值的要求。

表 2.2.3-10　现有工程声环境达标排放情况

监测日期／监测点位	2023.6.1		2023.6.2	
	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
1#工业场地东厂界	53	44	54	45
2#工业场地南厂界	54	45	54	45
3#工业场地西厂界	53	46	55	44
4#工业场地北厂界	55	46	55	43
5#黑圪垯村（北）	52	43	53	43
6#白彦火盘村（北）	53	41	52	43
标准	60	50	60	50
达标情况	达标	达标	达标	达标

4、固体废物污染防治措施及排放情况

矿井固体废物主要为煤矸石、生活污水处理站产生的污泥、矿井污水处理站产生的煤泥、湿式复合除尘器产生的煤泥（以除尘灰计）及沉降粉尘，生活垃圾以及少量危险废物等。根据企业提供资料可知，固体污染排放现状及治理措施见表 2.2.3-11。

表 2.2.3-11 固体废物产生情况一览表

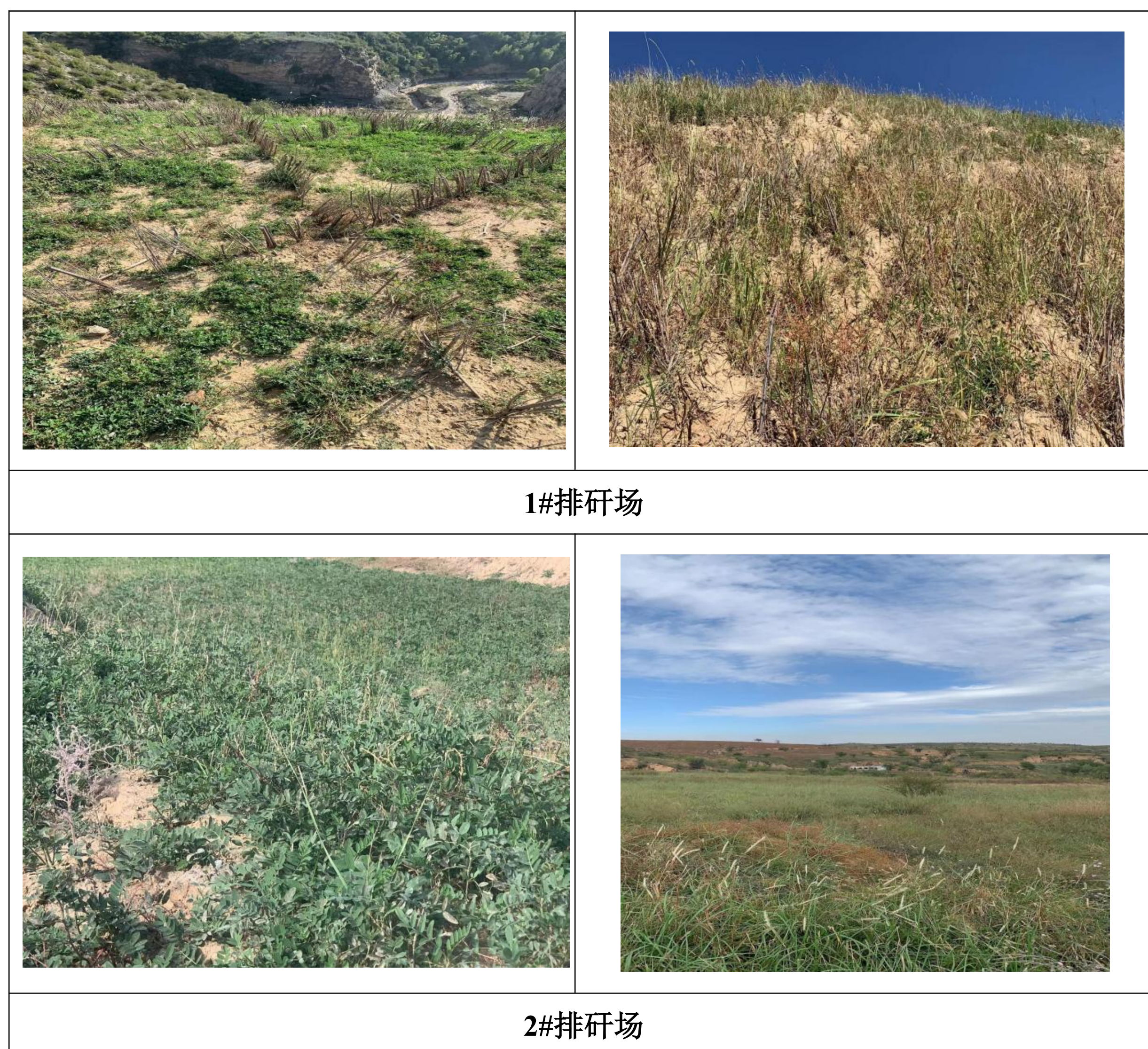
污染源	名称	产生量(t/a)	固废属性	危废类别及代码	特性	形态	主要成份	处置情况
选煤厂	洗选矸石	88600	一般固废	061-001-21	/	固废	泥岩、岩质泥岩	外售制砖*
	复合除尘器煤泥及沉降粉尘	233.06	一般固废	060-001-66	/	固废	煤粉	与末精煤一起出售
矿井水处理站	煤泥	73211.73	一般固废	441-001-61	/	固废	煤泥	外售给神木市大晶煤业有限公司
生活污水处理站	污泥	1.46	一般固废	462-001-62	/	固废	生活污泥	评价要求脱水后由环卫部门处理
办公生活	生活垃圾	56.9	一般固废	900-999-99	/	固废	有机物无机物	收集后由环卫部门处理
机修	废机油	0.3	危险废物	HW08 900-216-08	T ,I	半固态	石油类	由神木市拓远再生资源回收有限公司进行处置
	废润滑油			HW08 900-214-08				
	废油桶	0.3		HW49 900-041-49	T ,I	固态	石油类	
*：排矸场停用后，地面矸石均外售制砖。2020 年 6 月至 2021 年 6 月煤矸石由神木市王宏煤业有限公司接收，2021 年 7 月至 2023 年 12 月煤矸石由神木市安博新型环保节能有限公司接收，2024 年至今煤矸石由神木市浩宇空心砖有限责任公司接收。2023 年，2024 年矸石联单见附件 23。								

5、生态环境治理情况

煤矿已对木瓜村、石砲沟和折家梁村搬迁迹地进行了生态恢复。

2017 年 11 月 1 日 1#排矸场环保验收完毕，并进行了生态恢复工作；2022 年 6 月 21 日 2#排矸场环保验收完毕，并进行了生态恢复工作，1#、2#排矸场已全部覆绿，具体见下图所示。

折家梁村生态恢复情况	**木瓜村生态恢复情况**
石砲沟生态恢复情况	



1#排矸场

2#排矸场

2.2.3.3 现有工程污染物总量排放情况

现有工程的总量排放情况详见表 2.2.3-12。

表 2.2.3-12　　现有工程污染物排放量统计表　　单位：t/a

环境要素	污染物	排放量(t/a)	备注
大气污染物	废气量（万 m^3/a）	6934.226	
	颗粒物	4.428	
	NO_x	1.104	
	SO_2	0.08	
	NH_3	8.28×10^{-3}	

	H_2S		0.32×10^{-3}	
水污染物	废水量（万 m^3/a）		0	
	COD		0	
	SS		0	
	氨氮		0	
	氟化物		0	
	石油类		0	
	BOD_5		0	
固体废物	洗煤厂	洗选矸石	0	外售制砖
		复合除尘器煤泥及沉降粉尘	0	与末精煤一起出售
	煤泥		0	外售给神木市大晶煤业有限公司
	生活污水处理站污泥		0	评价要求脱水后由环卫部门处理
	生活垃圾		0	收集后由环卫部门处理
	废机油		0	由神木市拓远再生资源回收有限公司进行处置
	废润滑油		0	
	废油桶		0	

2.2.4 环保要求落实情况

2.2.4.1 现 1.20Mt/a 煤矿环保要求落实情况

根据《神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计变更项目（1.20Mt/a）环境影响报告书》及其批复“陕环批复[2015]645 号”文，《神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计变更项目（1.20Mt/a）重大变动环境影响报告书》及其“陕环批复[2017]181 号”文，项目环评及环评批复落实情况见表 2.2.4-1。

2017 年 5 月，企业委托陕西省环境工程评估中心编制了《神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合项目竣工环境保护验收调查报告》，2017 年 11 月 1 日，原陕西省环境保护厅为石岩沟煤矿出具了《神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合项目竣工环境保护验收的批复》(陕环批复[2017]567 号)，项目验收及验收批复落实情况见表 2.2.4-2。

表 2.2.4-1　　环评及环评批复落实情况

批准文号	序号	主要环评批复要求	落实情况	备注
陕环批复[2015]654号	1	严格按要求设保护煤柱。矿井在生产期间应进行地表移动变形观测，对发现的问题及时进行整治与恢复	对工业场地、井田边界、采区边界、井筒、主要大巷、小板兔川分别留设保护煤柱；对井田范围内分布的石砲沟、折家梁及木瓜山等 3 个村庄进行搬迁；煤矿生产期间未对采空区及敏感保护目标进行长期地表移动变形观测。对井田南部受损土地，包括裂缝填充、土地平整、田间道路修建未实施全面整治与恢复。	部分落实
	2	项目污染排放总量应控制在环评确定的指标内，即二氧化硫 6.52t/a、氮氧化物 5.52t/a。地面生产废水、生活污水经处理后全部回用，不外排；矿井涌水应最大限度综合利用，利用不畅时，在满足当地排放总量要求的情况下方可外排。	项目锅炉采用 3 台 10t/h 燃气承压热水锅炉（2 用一备），经实际计算，二氧化硫 0.08t/a，氮氧化物 1.104t/a。生产废水及生活污水经处理后全部回用，不外排。	落实
	3	根据《陕西省煤炭石油天然气开发环境保护条例》和陕西省环境保护厅《关于印发陕西省矿产资源开发生态环境治理方案编制规范的通知》（陕环函[2012]313 号）规定，编制矿产资源开发生态环境治理方案，落实专项经费。	矿方已委托中煤科工集团西安研究院有限公司编制了《石岩沟煤矿生态环境治理方案》，并落实了经费。	落实
	4	项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。按规定程序向我厅申请竣工环	石岩沟煤矿建井期间，严格执行了环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。2017 年 11 月 1 日，原陕西省环境保护厅为石岩沟煤矿出具了	落实

		境保护验收，验收合格后，方可正式投入生产。	《神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合项目竣工环境保护验收的批复》（陕环批复[2017]567 号）。	
	5	环境影响报告书经批准后，项目的性质、规模、工艺、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环境影响报告书	环境影响报告书经批准后，项目首采区发生变化，对照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52 号）文，石岩沟煤矿重新编制了《神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计重大变更项目（1.20Mt/a）重大变动环境影响报告书》	落实
陕环批复[2017]181 号	1	开展原工业场地和已搬迁村庄的生态恢复	原工业场地地表建筑物已拆除、井筒已封闭，石岩沟煤矿已对工业场地进行初步清理，但未对场区进行生态恢复；搬迁村庄遗迹已进行生态恢复。	部分落实

	2	完成二期矿井水处理站（600 立方米/日）建设	根据目前企业涌水台账（涌水台账见图 2.2.3-1，见表 2.2.3-6），石岩沟煤矿目前矿井水处理站 1200 立方米/日,满足现有 1.20Mt/a 生产需求。	落实
	3	拆除已经擅自建成的 1 台 7MW 备用燃煤锅炉，供热总负荷不得超过原环评批复	石岩沟煤矿已拆除擅自建成的 7MW 备用燃煤锅炉，供热总负荷未超过原环评批复	落实
	4	项目“未验先投”违法问题自觉接受地方环境保护部门的行政处罚	原神木县环保局以“神环罚字[2017]158”号对项目未验先投进行了行政处罚。	落实

表 2.2.4-2 竣工环境保护验收批复要求落实情况一览表

批准文号	序号	主要环评批复要求	落实情况	备注
陕环批复[2017]567号	1	加强各项环境保护设施的运行维护，确保各污染物长期稳定达标排放。已封存的燃煤锅炉不得擅自启用。	石岩沟煤矿在运行期间加强了对各项环境保护设施的运行维护，根据例行监测数据，各污染物均长期稳定达标排放。企业已将燃煤锅炉拆除，目前采用超低氮冷凝燃气承压热水锅炉供全矿井采暖、井筒保温用热及浴室备用用热等。	落实
	2	继续落实各项生态恢复措施，确保项目实施对生态环境的影响得到缓解和控制。及时对原0.60Mt/a 工业场地进行生态恢复。	石岩沟煤矿已对原 0.60Mt/a 工业场地进行初步清理，但未将场地恢复至原貌。	部分落实
	3	根据矿井水实际涌水量变化趋势，适时建设二期矿井水处理措施，确保矿井水处理达标后全部回用不外排	根据企业涌水台账，石岩沟煤矿目前矿井水处理站 1200 立方米/日，满足现有 1.20Mt/a 生产需求，矿井水处理后全部回用，不外排。	落实
	4	做好地下水长期监测，落实各项地下水影响防治与保护措施	石岩沟煤矿已建设 1 座地下水监测井（J041），但只进行地下水位监测	未落实
	5	加强固体废物日常管理工作，落实矸石综合利用措施，确保各类固废得到合理利用和处置。根据目前矸石填沟造地实际情况，进一步做好闭场和生态恢复工作，若需扩大填沟造地范围，应重新办理相关环保手续	石岩沟煤矿井下掘进矸石回填采空区，地面洗选矸石外售综合利用。企业原有两处排矸场，1#排矸场位于工业场地南面的石砲沟荒沟内，占地面积 8.30hm^2，2#排矸场位于工业场地东北约 500m 荒沟内，占地面积 2.65hm^2。2017 年 11 月 1 日 1#排矸场环保验收完毕，并进行了生态恢复工作；2022 年 6 月 21 日 2#排矸场环保验收完毕，并进行了生态恢复工作，但两处排矸	未落实

			场均未履行闭场手续。	
	6	工程正式运营 3 至 5 年后开展环境影响后评价。	石岩沟煤矿未开展环境影响后评价。	未落实

2.2.4.2 利用煤矸石填沟造地、土地复垦项目环评批复及环保措施落实情况

1#排矸场位于工业场地南面的石砲沟荒沟内，占地面积 8.30hm^2，2005 年 5 月投入使用，2017 年 10 月停止排矸，2017 年 11 月 1 日 1#排矸场环保验收完毕，具体落实情况见表 2.2.4-1～2。

本章节对 2#排矸场环评批复及环保措施落实情况进行评价。2#排矸场位于神木市店塔镇梁家塔村白彦火盘小组，该项目利用荒沟进行填沟造地。建设内容包括排矸场、挡渣墙、排水系统及运矸道路、绿化带、防护栏等附属设施。2018 年 3 月 21 日，神木市环保局以神环发[2018]137 号文对 2#排矸场进行批复（见附件 20），2020 年 6 月停止排矸，2022 年 6 月 21 日，石岩沟煤矿通过了自主验收，并进行了生态恢复工作。排矸场停用后，地面矸石均外售制砖。2020 年 6 月至 2021 年 6 月煤矸石由神木市王宏煤业有限公司接收，2021 年 7 月至 2023 年 12 月煤矸石由神木市安博新型环保节能有限公司接收，2024 年至今煤矸石由神木市浩宇空心砖有限责任公司接收。2023 年，2024 年矸石联单见附件 23。

石岩沟煤矿利用煤矸石填沟造地、土地复垦项目环评批复及环保措施落实情况见表 2.2.4-3。

表 2.2.4-3　利用煤矸石填沟造地、土地复垦项目环评批复及环保措施落实情况

项目	主要措施及要求	落实情况	备注
关于神木县店塔镇石岩沟煤矿排矸场项目环境影响报告书的批复（神环发[2018]137）	施工现场围挡作业，施工现场出入口及时对汽车轮胎进行清洗。运输车辆加盖篷布，严禁在施工区内高速行车，施工现场道路硬化病进行洒水抑尘，施工现场土方堆放整齐，采用洒水、篷布遮盖等措施防止扬尘污染。运营期矸石运输路面定期洒水降尘并清扫，运输车辆限速限载，加盖篷布，煤矸石在装卸、推平、碾压、覆土等过程中对产尘点进行洒水抑尘。	项目在施工期采取了切实有效措施，严格控制了施工扬尘对周围环境的影响。	落实
	施工人员的生活区全部依托石岩沟煤矿生活配套设施，施工产生的废水经沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。运营期上游雨水通过排洪涵洞和截水沟汇流至沉淀	施工人员全部依托石岩沟煤矿生活配套设施。施工废水沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排。运营期上	落实

	池沉淀后用于场区绿化、洒水抑尘，避免地表径流汇集到排矸场内。排矸场下游设置地下水监控井。	游雨水通过排洪涵洞和截水沟汇流至沉淀池沉淀后用于场区绿化、洒水抑尘。排矸场下游设置了地下水监控井。	
	施工期选择性能良好且低噪声的施工机械并注意日常保养，维持最低噪声水平，加强管理，文明施工，合理布局施工现场，避免对敏感人群造成影响。运行期对运煤道路及排矸路经常进行维护，降低车辆通过时的噪声。对于进出场车辆采取措施限制车速，车辆进出场应尽量安排在白天进行，运输路段两侧设置绿化防护林带。	项目采用低噪声作业设备，定期对设备进行维修、保养；合理安排排矸时间，加强排矸车辆的运输管理。	落实
	尽可能保留新征土地内的现有植被，对于破坏的地段，在施工后期或结束后，及时恢复，尽量减少绿化面积的破坏。减少施工临时占地，不得随意侵占周围土地，剥离部分表土用于后期表土层覆土，施工应严格限制在施工范围内，不得随意扩大范围，减少对附件植被和道路的破坏，施工临时占地要及时进行恢复植被，土地复垦过程中严格遵守先拦后弃、分层填埋、分层封闭的原则进行，使用排矸场过程中剥离的表层土壤，然后进行复垦绿化。项目封场后继续维护和管理，防止覆土层下沉、开裂，防止矸石滑坡。	石岩沟煤矿尽可能保留了新征土地内的现有植被，对于破坏的地段，在施工后期或结束后，及时恢复。施工严格限制在施工范围内，施工临时占地及时进行恢复植被，土地复垦过程中严格遵守先拦后弃、分层填埋、分层封闭的原则进行，使用排矸场过程中剥离的表层土壤，然后进行复垦绿化。项目封场后继续维护和管理，防止覆土层下沉、开裂，防止矸石滑坡。	落实
	禁止II类一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾混入填埋场，落实运营期填埋场环境污染防治、生态恢复及防止煤矸石自燃措施，严格落实《矸石综合利用管理办法（2014年修订版）》中有关煤矸石用于土地复垦的要求。	石岩沟煤矿禁止煤矸石以外的固体废物混入本复垦项目。严格落实《矸石综合利用管理办法（2014年修订版）》中有关煤矸石用于土地复垦的要求。	落实
	加强矸石场安全防范和管理，制订切实可行的突发环境应急预案并备案，储备应急物资，防止事故发生造成环境污染及人身、财产损失。	企业未制订本项目突发环境事件应急预案。	未落实

2.2.5 环境管理情况

1、固定污染源排污登记

企业于 2022 年 5 月 12 日延续排污许可证，证书编号：916100007100533691001W，有效期至 2027 年 5 月 11 日，详见附件 29。

2、危废处置

工业场地建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的危险废物贮存点，对开采、生产过程中产生的危险废物（废矿物油、废铁质油桶）进行集中收集，并与神木市拓远再生资源回收有限公司签订危险废物回收处置协议，完成危险废物从产生、收集、暂存、运输、回收处置全流程的环境管理，危废回收处置协议见附件 22。

3、自行监测

根据收集企业自行监测方案及自行监测报告，自行监测采用手工监测，委托有 CMA 资质的检测单位检测，查阅自行监测数据报告，企业完全按照自行检测计划执行。

4、环境风险管理

根据现场调查及资料收集，企业编制了突发环境事件应急预案，并于 2023 年 7 月在榆林市生态环境局神木分局进行备案，备案编号：610821-2023-131-L，详见附件 18。对现有工程采取了有效的风险防范措施，建立了应急救援体系，根据风险源辨识及分布情况，储备了满足要求的应急物资装备，并进行定期演练。

2.2.6 矿区目前存在的主要环境问题及整改措施

2.2.6.1 企业目前存在的问题及“以新带老”措施

（1）目前存在的问题

①井田范围东南部由于开采 2^{-2}、3^{-1} 煤层时出现了地表裂缝，现场踏勘，企业仅对区内较大裂缝实施了治理，未进行全面治理。

②企业未建立长期的地表岩移、地下水观测和生态监测系统。

③原工业场地内的地面设施已拆除，井筒已封闭，场内建构筑物垃圾已清理，但未将场区恢复至原貌。

④1#、2#排矸场均未履行闭场手续；

⑤企业编制的“突发环境事件应急预案”未针对 LNG 储罐提出相应的突发环境应急措施。

⑥企业生活污泥掺入煤泥中外售；

（2）“以新带老”措施

①按照“矿山地质环境保护与土地复垦方案”生态修复设计，对开采产生的地表裂缝进行全面补填工作。

②评价要求矿方建立长期的地表岩移、地下水观测和生态监测系统。

③按照“矿山地质环境保护与土地复垦方案”生态修复设计，逐步、有序的落实原工业场地的生态治理工作。

④评价建议抓紧履行 1#、2#排矸场的闭场手续；

⑤在“突发环境事件应急预案”中针对 LNG 储罐修编相应的突发环境应急措施。

⑥评价要求生活污泥收集后交由神木市店塔镇市政管理所集中处置。

2.2.6.2 历史遗留问题

（1）存在的问题

现场调查，井田东北部边界有露天采坑 1 处，根据调查，该露天采坑在建矿前已产生，目前未进行治理。

（2）治理措施

按照“神木市采煤沉陷区和煤层火烧区综治项目”专项整治工作，石岩沟煤矿井田范围内现存在的露天采坑已委托陕西神木能源集团有限公司进行治理。



地表沉陷引起的伴生裂缝

原工业场地　　露天采坑

图 2.2.6-1　生态环境问题

2.3 增加开采煤层及产能提升项目工程概况

2.3.1 项目概况

2.3.1.1 项目基本情况

项目名称：神木市店塔镇石岩沟煤矿增加开采煤层及产能提升项目

项目建设单位：神木市店塔镇石岩沟煤矿

建设性质：改扩建

建设规模及服务年限：开采规模 1.80Mt/a；矿井服务年限 12.7a；

井田面积：8.0313km^2

建设地点：榆林市神木市店塔镇

开采煤层：2^{-2}（已全部回采）、3^{-1}、4^{-3}、5^{-1}煤层

采煤方法：井田正规区域各煤层采用一次采全高长壁采煤法，综合机械化回采工艺，全部垮落法管理顶板。井田边角等非正规区域各煤层采用连续采煤机“旺格维利”采煤法，垮落法管理顶板。

工程投资：4900 万元

2.3.1.2 地理位置及交通

（1）地理位置

神木市店塔镇石岩沟煤矿位于神木市北直线距离约23km处，行政区划隶属神木市店塔镇管辖。地理坐标：东经110°30′50″~110°33′32″，北纬39°04′16″~39°06′43″。

（2）对外交通

石岩沟煤矿工业场地位于矿区西北部，距离神木市北直线距离约 23km，交通以公路运输为主，铁路为辅。

矿区北侧有乡镇公路经过，通过乡镇公路，工业场地向南西方向可与矿区南面 301 省道、神府高速及矿区西面的 204 省道相连接。神（木）～朔（州）、神（木）～包（头）铁路分别从矿区南面和西面通过，并于全国铁路网线相连。矿区周边交通运输条件便利，煤炭外运条件良好。

项目地理位置图见图 2.3.1-1。

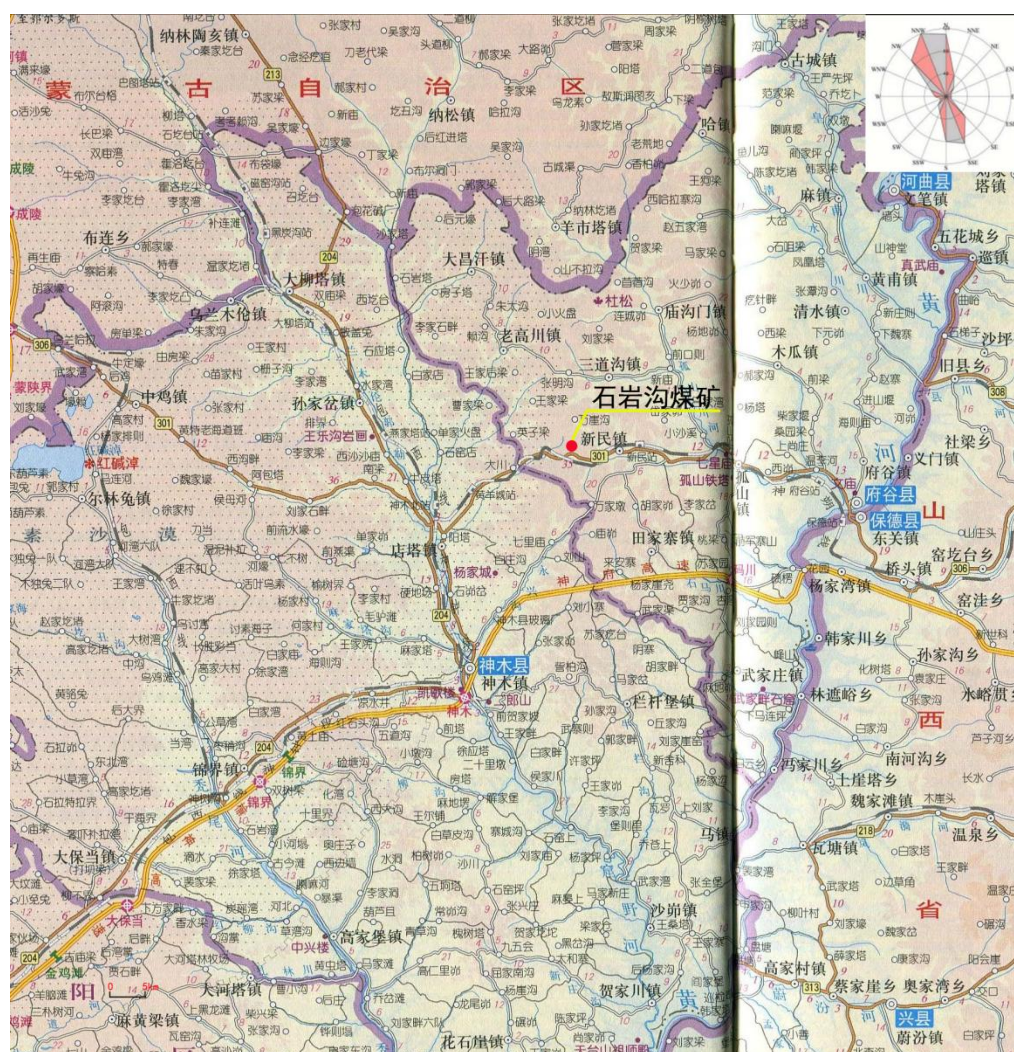


图 2.3.1-1　　石岩沟煤矿地理位置图

2.3.1.4 项目主要建设内容

一、产能提升项目可行性分析

根据《神木市店塔镇石岩沟煤矿（普通合伙）煤矿生产能力核定报告书》，通过对石岩沟煤矿现 1.20Mt/a 的提升系统、井下排水系统、井下运输系统、采掘工作面、通风系统、地面生产系统及选煤厂等主要生产系统（环节）进行核查，核查结果见表 2.3.1-1 所示，根据核查结果，各个系统生产能力均满足 1.80Mt/a 系统要求。

2022 年 9 月 8 日，陕西省发展和改革委员会以“陕发改能煤炭[2022]1647 号”《陕西省发展改革委员会关于府谷鸿锋等 17 处煤矿生产能力核定结果的批复》，同意石岩沟煤矿生产能力由 1.20Mt/a 提升至 1.80Mt/a。

表 2.3.1-1　各个系统生产能力核查结果

序号	项目	核查结果
1	服务年限	矿井剩余服务年限 12.7a
2	矿井提升系统	主斜井提升系统能力核定为 4.40 M t/a，副斜井提升系统能力核定为 53M 万 t/a，矿井提升系统能力核定为 4.4 M t/a
3	矿井排水系统	矿井排水系统能力核定为 2M t/a
4	矿井供电系统	矿井供电系统能力核定为 6M t/a
5	井下运输系统	井下煤炭运输系统能力核定为 4.2M t/a，井下辅助运输系统能力核定为 53M 万 t/a，井下运输系统能力核定为4.2M t/a。
6	矿井采掘工作面	矿井采掘工作面能力核定为 2.1M t/a
7	矿井通风系统	矿井通风系统能力核定为 2.7M t/a
8	地面生产系统	矿井地面生产系统能力核定为 2.9M t/a
9	矿井选煤厂	矿井选煤厂能力核定为2.7M t/a

二、产能提升项目公辅工程可行性分析

（1）水处理站能力可行性分析

①生活污水处理站能力可行性分析

本项目为改扩建项目，项目不新增劳动定员，职工人数 536 人。石岩沟煤矿工业场地已设 1 座生活污水处理站，设计规模为 360m^3/d，项目实施后，采暖季处理规模为 128.338m^3/d，非采暖季处理规模为 128.21m^3/d，生活污水经“A^2/O”工艺处理后，全部回用于洗煤用水。

因此，生活污水处理站处理规模满足本改扩建项目要求。

②矿井水处理站能力可行性分析

根据《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》，增加开采煤层及产能提升后，矿井正常涌水量为 1480.8m^3/d（61.7m^3/h），最大涌水量为 1600.8m^3/d（66.7m^3/h），石岩沟煤矿工业场地设 1 座矿井水处理站，目前处理规模为 1200m^3/d，本项目实施后，矿井水处理站处理规模扩容至 1800m^3/d，采用絮凝沉淀、气浮、多介质过滤、活性炭过滤、加盐软化，不同处理程度的水用于洗煤用水、井下洒水、锅炉用水等，不外排。

沉淀池停留时间约为 2h，按照 1800m^3/d，80%富余量计算，则沉淀池最大容积约 190m^3，石岩沟煤矿现沉淀池池体为 18m*7.5m*3.8m，容积约为 516m^3，＞190m^3，因此

煤矿沉淀池容积满足扩增至 1800m^3/d。斜板沉淀池停留时间约为 20 分钟，按照 1800m^3/d，80%富余量计算，则斜板沉淀池最大容积约为 31m^3，石岩沟煤矿现斜板沉淀池池体为 8m*4m*4.3m，容积约为 138m^3＞31m^3，因此煤矿斜板沉淀池容积满足扩增至 1800m^3/d。

因此，矿井水处理站构筑物模满足本改扩建项目要求，本次只需要新增部分设备。

（2）洗煤系统能力可行性分析

本次洗煤系统生产能力核定数据引用《神木市店塔镇石岩沟煤矿（普通合伙）生产能力核定报告》。

1）原煤筛分、破碎系统

①原煤分级筛

原煤采用 1 台 SLD3.0×6.1 型原煤分级筛进行分级，设备年处理能力 3.10Mt/a＞1.80Mt/a。

②破碎机

+150mm 大块煤采用 1 台 2DSKP656120 型破碎机进行破碎处理，设备年处理能力 0.62Mt/a＞0.36Mt/a。

2）选煤环节

①块煤脱泥筛

-150mm 入选原煤采用 1 台直线筛进行脱泥分级处理，设备年处理能力为 2.32Mt/a＞1.80Mt/a。

②重介浅槽分选机

块煤脱泥筛筛上物采用 1 台 V12054 型重介浅槽分选机进行分选，设备年处理能力为 2.77Mt/a＞1.80Mt/a。

③末泥脱泥筛

块煤泥脱泥筛下物采用 1 台直线筛进行脱泥处理，设备年处理能力为 3.67Mt/a＞1.80Mt/a。

④重介旋流器

脱泥处理后的末煤采用 1 台 FZJ900 型重介旋流器进行分选，设备年处理能力为 3.73Mt/a＞1.80Mt/a。

⑤块煤离心机

块煤脱介分级筛筛下物采用 WZ1400-A 型块煤离心机进行脱水处理，设备年处理能力为 10.20Mt/a＞1.80Mt/a。

⑥末精煤离心机

末精煤经脱介筛脱介处理后，采用 WZ1400-A 型末精煤离心机进行脱水处理，设备年处理能力为 7.19Mt/a＞1.80Mt/a。

3）主要运输设备

①原煤上仓带式输送机

原煤上仓带式输送机带宽 1000mm、带速 3.15m/s，年输送量为 3.62Mt/a＞1.80Mt/a。

②原煤仓仓下给煤机

原煤仓下采用 BLZ800 型振动给料机，设备年处理量为 4.13Mt/a＞1.80Mt/a。

③转载带式输送机

转载带式输送机宽度 1000mm、带速 2.5m/s，年输送量为 3.10Mt/a＞1.80Mt/a。

④块煤入厂带式输送机

块煤入厂带式输送机带宽 1000mm、带速 2.0m/s，年输送能力为 3.65Mt/a＞1.80Mt/a。

⑤末煤入厂带式输送机

末煤入厂带式输送机宽度 800mm、带速 2.0m/s，年输送能力为 4.39Mt/a＞1.80Mt/a。

⑥煤泥带式输送机

煤泥带式输送机宽度 800mm，带速 2.5m/s，年输送能力为 29.67Mt/a＞1.80Mt/a。

⑦矸石上仓带式输送机

矸石上仓带式输送机带宽 800mm、带速 1.6m/s，年处理能力为 10.43Mt/a＞1.80Mt/a。

4）煤泥处理回收系统

① 粗煤泥离心机

粗煤泥采用 TLN1200 型粗煤泥离心机脱水，设备年处理能力为 6.02Mt/a＞

1.80Mt/a。

②细煤泥回收设备

细煤泥采用 KZG550/20020-U 型压滤机回收，压滤机设备年处理能力为 6.02Mt/a ＞1.80Mt/a。

5）储煤及装车外运系统

①储煤能力

矿井设有原煤仓（1×10000t）、大块精煤仓（1×3000t）、中块精煤仓（1×3000t）、小块精煤仓（1×3000t）、末精煤仓（2×10000t）和矸石仓（1×700t），合计容量 3.97 万 t，石岩沟煤矿拟核定生产能力 1.80Mt/a 时日产量（0.5455 万 t）的 7.3 倍，满足煤矿生产能力核增后的需要。

②装车外运系统

产品煤采用汽车装车外运，采用仓下闸门装车，可 7 点同时装车，每辆车平均载重 35t。

根据《煤矿生产能力核定标准》，选取汽车外运能力计算公式：

$A=330\times10^{-4}\times A1\times k1\times T$（万 t/a）

$=330\times10^{-4}\times1837.5\times0.8\times18$（万 t/a）

=873（万 t/a）

式中：A——汽车年装车外运量，万 t/a；

k1——运输不均衡系数，外委汽车队取 0.8；

T——每日装车作业时间，18h/d；

A1——小时装车能力，t/h，按下式计算：

$$A=60\times\frac{Gn}{t_1+t_2}=60\times\frac{35\times7}{4+4}=1837.5(t/h)$$

式中：G——每辆汽车平均载重，35t；

n——可同时装车车位数，7 个；

t1——每辆车平均调车时间，4min；

t2——每辆车平均装车时间，4min。

根据计算，外运装车环节能力为 8.73Mt/a，满足煤矿生产能力核增后的需要。

综合所述，选煤厂筛分、破碎系统能力、选煤环节能力、排矸环节能力、主要运输设备能力、煤泥回收处理系统能力、产品煤装车外运系统能力均满足改扩建要求。通过计算，矿井选煤厂核定能力为 2.70Mt/a＞1.80Mt/a，原有设备满足产能核增要求。

三、工程组成

根据《神木市店塔镇石岩沟煤矿（普通合伙）煤矿生产能力核定报告书》，通过对石岩沟煤矿现 1.20Mt/a 的提升系统、井下排水系统、井下运输系统、采掘工作面、通风系统、地面生产系统及选煤厂等主要生产系统（环节）进行核查，现将 1.20Mt/a 产能提升至 1.80Mt/a 后，矿井各大系统基本满足产能提升后的系统要求，本项目除井下巷道、盘区布置及开拓方式发生变化外，其余生产系统均不变。项目主要建设内容包括主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程和环保工程五部分。项目组成及主要建设内容以见表 2.3.1-2。对比 1.20Mt/a 建设工程环保验收，项目工程主要变化内容如下。

（1）生产规模由 1.20Mt/a 提升至 1.80Mt/a，提升产能 50%。截止 2023 年底，3^{-1} 煤层 2023 年 8 月回采结束，本次新增 4^{-3} 煤层。

（3）洗选规模相对验收阶段增加，本次纳入环评工程内容；

（4）原有燃煤锅炉已于 2019 年拆除（房屋建筑保留），配置 3 台 10t/h 超低氮冷凝燃气承压热水锅炉。采暖季 2 台锅炉运行 1 台备用，供全矿井采暖、井筒保温用热及浴室备用用热等，非采暖季由 4 台 KFRS-150FM/AIS 型空气能热水机组供洗浴热水。

（5）1#、2#排矸场项目已通过竣工环境验收。

（6）新增厂界扬尘在线监测系统。

表 2.3.1-2　石岩沟煤矿增加开采煤层及产能提升后项目组成及变化一览表

工程类别	单项工程		竣工验收工程内容（1.20Mt/a）	煤矿实际建成工程内容（现有1.20Mt/a）	较验收变化情况	增加开采煤层及产能核增后（1.80Mt/a）	依托情况
工程概况	井田面积		8.0313km^2	8.0313km^2	不变	与现有一致	依托现有
	开采煤层		3^{-1}、5^{-1}煤层	3^{-1}、5^{-1}煤层	不变	3^{-1}、4^{-3}、5^{-1}煤层	增加4^{-3}煤层，产能提升至 1.80Mt/a
	生产规模		1.20Mt/a	1.20Mt/a	不变	1.80Mt/a	增加 0.60Mt/a
	采煤方法及盘区布置		长壁综采采煤工艺，垮落法管理顶板。3^{-1}煤层划分为一盘区，5^{-1}煤层划分为二盘区	长壁综采采煤工艺，垮落法管理顶板。3^{-1}煤层划分为一盘区，5^{-1}煤层划分为二盘区	不变	井田正规区域各煤层采用一次采全高长壁采煤法，综合机械化回采工艺，全部垮落法管理顶板，井田边角等非正规区域各煤层采用连续采煤机“旺格维利”采煤法，垮落法管理顶板，3^{-1}煤层划分为一盘区，4^{-3}煤层和5^{-1}煤层联合开采，划分为二盘区	盘区划分变化，3^{-1}煤层 2023 年 8 月回采结束
	工业场地		位于井田西北角，占地 8.57hm^2，配套建设同规模选煤厂	位于井田西北角，占地 8.57hm^2，配套建设同规模选煤厂	不变	位于井田西北角，占地 8.57hm^2，洗选规模增加至 1.80Mt/a	洗选规模增加至 1.80Mt/a
主体工程	井巷工程	主斜井	井口标高+1076.2m，井底标高+1009.3m，倾角 16°，斜长 275m，方位角 328°，采用直墙半圆拱形断面，净宽 4.5m，净断面积 14.7m^2，井筒内装备 1 台带宽 1000mm 的带式输送机，承担矿井主提升任务，井筒内装备 1 台架空乘人器，承担主斜井带式输送机检修任务。井筒兼做进风井及安全出口	井口标高+1076.2m，井底标高+1009.3m，倾角 16°，斜长 275m，方位角 328°，采用直墙半圆拱形断面，净宽 4.5m，净断面积 14.7m^2，井筒内装备 1 台带宽 1000mm 的带式输送机，承担矿井主提升任务，井筒内装备 1 台架空乘人器，承担主斜井带式输送机检修任务。井筒兼做进风井及安全出口	不变	与现有一致	依托现有

		副斜井	井口标高+1075.8m，井底标高+1024.7m，倾角 6°，斜长 525m，方位角 328°，采用直墙半圆拱形断面，净宽 5.2m，净断面积 18.4m²，井筒内运行防爆无轨胶轮车，承担矿井的辅助提升任务，兼做主要进风井及安全出口	井口标高+1075.8m，井底标高+1024.7m，倾角 6°，斜长 525m，方位角 328°，采用直墙半圆拱形断面，净宽 5.2m，净断面积 18.4m²，井筒内运行防爆无轨胶轮车，承担矿井的辅助提升任务，兼做主要进风井及安全出口	不变	与现有一致	依托现有
		回风井	井底标高+1010.7m，井筒倾角 14°，斜长 281m，方位角 360°，采用直墙半圆拱形断面，净宽 4.5m，净断面积 17.0m²，回风斜井主要承担全矿井的回风任务，兼做安全出口	井底标高+1010.7m，井筒倾角 14°，斜长 281m，方位角 360°，采用直墙半圆拱形断面，净宽 4.5m，净断面积 17.0m²，回风斜井主要承担全矿井的回风任务，兼做安全出口	不变	与现有一致	依托现有
		巷道工程	矿井移交达产时井巷工程总量为 12205m，其中：煤巷 5787m，占 47.4%；岩巷 1579m，占 12.9%；半煤岩 4839m，占 39.7%。万吨掘进率为 101.7m	矿井移交达产时井巷工程总量为 12205m，其中：煤巷 5787m，占 47.4%；岩巷 1579m，占 12.9%；半煤岩 4839m，占 39.7%。万吨掘进率为 101.7m	不变	石岩沟煤矿为生产矿井，目前，三条井筒、5^{-1} 煤层大巷、3^{-1} 煤上山及一盘区 3^{-1} 煤层盘区巷道均已形成，矿井生产系统已建成并投产多年，系统运行良好。本项目主要在 4^{-3} 煤层内布设 1 条二盘区 4^{-3} 煤辅助运输巷和二盘区 4^{-3} 煤回风巷，4^{-3} 煤层运输巷与 5^{-1} 煤层共用。	掘进 4^{-3} 煤层辅助运输巷和回风巷
		硐室	主斜井井底设置主变电所、水泵房及水仓、煤仓等硐室；副斜井井底附近设置机车检修库、消防材料库等硐室	主斜井井底设置主变电所、水泵房及水仓、煤仓等硐室；副斜井井底附近设置机车检修库、消防材料库等硐室	不变	与现有一致	依托现有
	地	主井提升	采用一台宽度 B=1000mm 的胶带输送机，输送能	采用一台宽度 B=1000mm 的胶带	不变	与现有一致	依托现有

	面生产系统			力 1000t/h	输送机，输送能力 1000t/h			
		副井运输		采用防爆无轨胶轮车，选用了各型号防爆无轨胶轮车 7 台	采用防爆无轨胶轮车，选用了各型号防爆无轨胶轮车 7 台	不变	与现有一致	依托现有
		筛分系统		井下原煤通过主斜井带式输送机卸入原煤仓（1×10000t），原煤仓下设置给煤机将原煤运至主厂房进行破碎筛分、洗选处理，洗选后产生的大块精煤、中块精煤、小块精煤分别运至精煤仓储存（3×3000t），末煤运至末精煤仓（2×10000t），洗选后矸石通过皮带运至矸石仓（1×700t），煤泥暂存至煤泥棚（1×700t）晾干后外运。	井下原煤通过主斜井带式输送机卸入原煤仓（1×10000t），原煤仓下设置给煤机将原煤运至主厂房进行破碎筛分、洗选处理，洗选后产生的大块精煤、中块精煤、小块精煤分别运至精煤仓储存（3×3000t），末煤运至末精煤仓（2×10000t），洗选后矸石通过皮带运至矸石仓（1×700t），煤泥暂存至煤泥棚（1×700t）晾干后外运。	不变	与现有一致	依托现有
		通风系统		回风斜井井口设置了 2 台 FBCDZ№30 型防爆抽出式对旋轴流式通风机，1 用 1 备	回风斜井井口设置了 2 台 FBCDZ№30 型防爆抽出式对旋轴流式通风机，1 用 1 备	不变	与现有一致	依托现有
		选煤厂	备料工序	原煤经主井运输提升后转载进入原煤仓（φ22m 圆筒仓 1 座，容积 10000m^3）缓冲储存，原煤仓下设给煤机可将原煤均匀送入皮带运输至主厂房进行筛分、破碎、洗选。	原煤经主井运输提升后转载进入原煤仓（φ22m 圆筒仓 1 座，容积 10000m^3）缓冲储存，原煤仓下设给煤机可将原煤均匀送入皮带运输至主厂房进行筛分、破碎、洗选。	不变	与现有一致	依托现有
			主厂房	位于场地中部，3 层建筑，占地面积约 1072.5m^2，钢筋混凝土框架结构。负一层为备用浓缩池，第一层为浓缩及压滤系统，第二层为破碎系统，第三层为筛分系统。主厂房选煤方法为：块煤重介分选+	位于场地中部，3 层建筑，占地面积约 1072.5m^2，钢筋混凝土框架结构。负一层为备用浓缩池，第一层为浓缩及压滤系统，第二层为破碎	不变	与现有一致	

				末煤重介旋流器分选+粗煤泥 FCSS 分选。	系统，第三层为筛分系统。主厂房选煤方法为：块煤重介分选+末煤重介旋流器分选+粗煤泥 FCSS 分选。			
			浓缩车间	位于主厂房负一层和第一层，钢筋混凝土框架结构。浓缩车间上下设有 2 台直径为 24m 的高效耙式浓缩机，1 备 1 用	位于主厂房负一层和第一层，钢筋混凝土框架结构。浓缩车间上下设有 2 台直径为 24m 的高效耙式浓缩机，1 备 1 用	不变	与现有一致	
			压滤车间	位于主厂房第一层，钢筋混凝土框架结构，压滤车间设有 F=550m² 压滤机对煤泥进行压滤，压滤后的细煤泥直接卸至煤泥棚晾干外售给神木市大晶煤业有限公司综合利用。	位于主厂房第一层，钢筋混凝土框架结构，压滤车间设有 F=550m² 压滤机对煤泥进行压滤，压滤后的细煤泥直接卸至煤泥棚晾干外售给神木市大晶煤业有限公司综合利用。	不变	与现有一致	
辅助工程	矿井辅助		黄泥灌浆系统	工业场地已有 1 座黄泥灌浆站，位于场地南侧，占地面积 800m²，布置了 3 台 BW900/25 渣浆泵，最大灌浆量 Q=54m³/h，最大扬程 H=250m，N=75KW	工业场地已有 1 座黄泥灌浆站，位于场地南侧，占地面积 800m²，布置了 3 台 BW900/25 渣浆泵，最大灌浆量 Q=54m³/h，最大扬程 H=250m，N=75KW	不变	与现有一致	依托现有
	机修车间及综采设备库			位于场地中部，占地面积约为 1629.30m²，机修车间主要承担矿井机电设备的小修及日常维修任务，综采设备库承担矿井采掘设备下井前或者升井后的换装、检验、清理、调试、存放等任务	位于场地中部，占地面积约为 1629.30m²，机修车间主要承担矿井机电设备的小修及日常维修任务，综采设备库承担矿井采掘设备下井前或者升井后的换装、检验、清理、调试、存放等任务	不变	与现有一致	依托现有

	坑木加工房	位于场地中部，占地面积 216m²，主要承担矿井坑木材料的加工制作	位于场地中部，占地面积 216m²，主要承担矿井坑木材料的加工制作	不变	与现有一致	依托现有
	材料库	位于场地中部，占地面积 1180m²，存放矿井生产耗材	位于场地中部，占地面积 1180m²，存放矿井生产耗材	不变	与现有一致	依托现有
	炸药库	本项目不建设炸药库	本项目不建设炸药库	不变	与现有一致	依托现有
	排矸系统	1#排矸场位于工业场地南面的石砲沟荒沟内，占地面积 8.30hm²,2017 年 11 月 1 日 1#排矸场环保验收完毕。	企业原有两处排矸场，1#排矸场位于工业场地南面的石砲沟荒沟内，占地面积 8.30hm²，2#排矸场位于工业场地东北约 500m 荒沟内，占地面积 2.65hm²。2017 年 11 月 1 日 1#排矸场环保验收完毕；2022 年 6 月 21 日 2#排矸场环保验收完毕。	2018 年运行期间，由于石岩沟煤矿洗选矸石发热量较低，无法综合利用于电厂发电，需全部排入排矸场，因此期间建设了 2#排矸场。2022 年 6 月 21 日 2#排矸场环保验收完毕。	与现有一致	/
	天然气储罐区	无	位于厂区东侧，占地面积约 1000m²，储罐区内设 2 台 50m³ 储罐，天然气由 LNG 槽车运至储罐区	增加燃气储罐	与现有一致	依托现有
行政福利区	行政办公楼	位于场地西侧，建筑面积 816.66m²，钢筋混凝土框架结构。	位于场地西侧，建筑面积 16.66m²，钢筋混凝土框架结构。	不变	与现有一致	依托现有
	浴室灯房联合	位于场地西南侧，建筑面积 1286.80m²，钢筋混凝	位于场地西南侧，建筑面积	不变		

	建筑		土框架结构。	1286.80m^2，钢筋混凝土框架结构。			
	单身宿舍		位于场地东侧，建筑面积 826.02m^2，钢筋混凝土框架结构。	位于场地东侧，建筑面积 826.02m^2，钢筋混凝土框架结构。	不变		
	职工食堂		位于场地西侧，建筑面积 1188m^2，钢筋混凝土框架结构。	位于场地西侧，建筑面积 1188m^2，钢筋混凝土框架结构。	不变		
公用工程	供热	燃气锅炉	工业场地东侧设一座锅炉房，占地面积 1077.40m^2，建设一座锅炉房，配置 3 台锅炉。2 台（1 用 1 备）7MW 燃煤锅炉	工业场地东侧设一座锅炉房，占地面积 1077.40m^2，已建 3 台 10t/h 超低氮冷凝燃气承压热水锅炉。采暖季 2 台锅炉运行 1 台备用，供全矿井采暖、井筒保温用热及浴室备用用热等，非采暖期不运行。	根据环保管理要求，于 2019 年 11 月进行锅炉“煤改气”，将原有 3 台 10t/h 燃煤热水锅炉拆除，新建 2 台 10t/h 天然气超低氮冷凝燃气承压热水锅炉；随着生产接续，井筒保温耗热量在原有基础上增加 3275kW，同时工业场地新增一些设备，导致耗热量增加，2021 年 11 月，石岩沟煤矿在现有锅炉房内	与现有一致	依托现有

					新增一台 10 吨超低氮冷凝燃气承压热水锅炉（见附件 20）		
		空气能热水机	非采暖季，1 台电热水锅炉供洗浴热水	非采暖季由 4 台 KFRS-150FM/AIS 型空气能热水机组供洗浴热水	设备更新	与现有一致	依托现有
	给排水	供水水源	生产用水为经处理后的矿井涌水及部分外购水；生活用水来自工业场地水源井	生产用水为经处理后的矿井涌水及部分外购水；生活用水来自工业场地水源井	不变	与现有一致	依托现有
	给排水	排水	设 1 座矿井水处理站，设计规模为 1200m^3/d，采用絮凝沉淀、气浮、多介质过滤、活性炭过滤、加盐软化，不同处理程度的水用于洗煤用水、井下洒水、锅炉用水等，不外排。	设 1 座矿井水处理站，设计规模为 1200m^3/d，根据近四年涌水台账（见附件 28），目前实际处理量约为 1016.88m^3/d，采用絮凝沉淀、气浮、多介质过滤、活性炭过滤、加盐软化，不同处理程度的水用于洗煤用水、井下洒水、锅炉用水等，不外排。	不变	设 1 座矿井水处理站，设计规模为 1800m^3/d，本项目实施后，采暖季水处理规模为 1480.8m^3/d，非采暖季水处理规模为 1480.8m^3/d，采用絮凝沉淀、气浮、多介质过滤、活性炭过滤、加盐软化，不同处理程度的水用于洗煤用水、井下洒水、锅炉用水等，不外排。	依托现有
	给排水	排水	设 1 座生活污水处理站，设计规模 360m^3/d，本项目实施后，采暖季处理规模为 128.338m^3/d，非采暖季处理规模为 128.21m^3/d，生活污水经“A^2/O”工艺处理后，全部回用于洗煤用水。	设 1 座生活污水处理站，设计规模为 360m^3/d，本项目实施后，采暖季处理规模为 128.338m^3/d，非采暖季处理规模为 128.21m^3/d，生活污水经“A^2/O”工艺处理后，全部回用于洗煤用水。	不变	与现有一致	依托现有
	给排水	排水	工业场地的道路及场地周边设雨水口及雨水管。雨水口沿道路两侧布置，串联接入临近雨水检查井，	工业场地的道路及场地周边设雨水口及雨水管。雨水口沿道路两侧	不变	与现有一致	依托现有

			雨水口间距 30~50m，雨水经雨水管收集后，排入工业场地初期雨水收集池，初期雨水经过初期雨水收集池沉淀，用于厂区绿化洒水	布置，串联接入临近雨水检查井，雨水口间距 30~50m，雨水经雨水管收集后，排入工业场地初期雨水收集池，初期雨水经过初期雨水收集池沉淀，用于厂区绿化洒水			
	配电室		工业场地南侧侧设 35KV 变电所一座，占地面积 120.01m²，安装 2 台 SZ10-M-6300/35、35±3×2.5%/6.3KV、6300KVA 的全封闭式三相双绕组有载调压降压、变压器	工业场地南侧侧设 35KV 变电所一座，占地面积 120.01m²，安装 2 台 SZ10-M-6300/35、35±3×2.5%/6.3KV、6300KVA 的全封闭式三相双绕组有载调压降压、变压器	不变	与现有一致	依托现有
储运工程	储煤仓		设置∅ 22m 原煤储存筒仓一座，最大储存了约 10000t，主要存储从主井提升上来的原煤；设置 3 座∅ 15m 块筒仓，分别存储 150-80mm 大块精煤、80-40mm 中块精煤和 40-20mm 小块精煤，最大储存量均为 3000t；设置 2 座∅ 22m 末煤仓，最大储存量均为 10000t	设置∅ 22m 原煤储存筒仓一座，最大储存了约 10000t，主要存储从主井提升上来的原煤；设置 3 座∅ 15m 块筒仓，分别存储 150-80mm 大块精煤、80-40mm 中块精煤和 40-20mm 小块精煤，最大储存量均为 3000t；设置 2 座∅ 22m 末煤仓，最大储存量均为 10000t	不变	与现有一致	依托现有
	矸石仓		洗选后的矸石暂存至 8×8m 方仓内，仓容 700t，矸石最终外售综合利用。	洗选后的矸石暂存至 8×8m 方仓内，仓容 700t，矸石最终外售综合利用。	不变	与现有一致	依托现有
	煤泥棚		煤泥暂存至煤泥棚（1×700t）晾干后外运。	煤泥暂存至煤泥棚（1×700t）晾干后外运。	不变	与现有一致	依托现有

	运煤道路		场内道路总长为2000m，路面宽度为4m，占地面积约为8000m²	场内道路总长为2000m，路面宽度为4m，占地面积约为8000m²	不变	与现有一致	依托现有
环保工程	废水	矿井水	设1座矿井水处理站，处理能力1200m³/d，采用絮凝沉淀、气浮、多介质过滤、活性炭过滤、加盐软化，不同处理程度的水用于洗煤用水、井下洒水、锅炉用水等，不外排。	设1座矿井水处理站，处理能力1200m³/d，采用絮凝沉淀、气浮、多介质过滤、活性炭过滤、加盐软化，不同处理程度的水用于洗煤用水、井下洒水、锅炉用水等，不外排。	不变	设1座矿井水处理站，设计处理规模为1800m³/d，采用絮凝沉淀、气浮、多介质过滤、活性炭过滤、加盐软化，不同处理程度的水用于洗煤用水、井下洒水、锅炉用水等，不外排。	依托现有
		生活污水	生活污水经生活污水处理站（“A²/O”工艺）处理后，设计处理规模为360m³/d，全部回用于洗煤用水	生活污水经生活污水处理站（“A²/O”工艺）处理后，设计处理规模为360m³/d，全部回用于洗煤用水	不变	与现有一致	依托现有
	废气	锅炉烟气	2台燃煤锅炉均配布袋除尘器+湿式脱硫除尘器（双减法脱硫），共用1座45m高排气筒	3台10t/h燃气热水锅（2用1备）炉分别配置低氮燃烧系统，废气分别经13.5m高（3根，2用1备）的排气筒排放	燃煤改燃气锅炉	与现有一致	依托现有
		原煤输送粉尘	输煤系统采用全封闭式输煤栈桥，共设置6套干雾抑尘系统施。	输煤系统采用全封闭式输煤栈桥，共设置6套干雾抑尘系统施。	不变	与现有一致	依托现有
		破碎、筛分粉尘	设计将原煤筛分、破碎系统布置于封闭车间进行作业，筛分机上方设1台湿式复合除尘器，除尘效率不小于99%，在破碎车间设置2套WDP微电脑喷雾抑尘系统。	设计将原煤筛分、破碎系统布置于封闭车间进行作业，筛分机上方设1台湿式复合除尘器，除尘效率不小于99%，在破碎车间设置2套WDP微电脑喷雾抑尘系统。	不变	与现有一致	依托现有
		储装粉尘	原煤经洗选后分别进入不同规格的五座装储合一仓储存，设7套干雾抑尘装置和4套ZPD-7矿用自动洒水降尘装置。	原煤经洗选后分别进入不同规格的五座装储合一仓储存，设7套干雾抑尘装置和4套ZPD-7矿用自动	不变	与现有一致	依托现有

				洒水降尘装置。			
		道路运输扬尘	硬化路面并加强维护，保持良好的路面状况，及时清扫抛洒在道路上的散状物料；控制汽车载重并采取覆盖措施减少扬尘产生；配备洒水车定时进行洒水降尘，减少路面扬尘；道路两侧种植绿化带隔离吸滞粉尘。	硬化路面并加强维护，保持良好的路面状况，及时清扫抛洒在道路上的散状物料；控制汽车载重并采取覆盖措施减少扬尘产生；配备洒水车定时进行洒水降尘，减少路面扬尘；道路两侧种植绿化带隔离吸滞粉尘。	不变	与现有一致	依托现有
		厂界扬尘在线监测系统	未设置	厂界四周各设一台扬尘在线监测设备	新增厂界扬尘在线监测系统一套	与现有一致	依托现有
	噪声	设备噪声	选用低噪设备；合理分区，优化布局，并利用绿化带衰减噪声；采取消声、隔声、减振措施；	选用低噪设备；合理分区，优化布局，并利用绿化带衰减噪声；采取消声、隔声、减振措施；	不变	矿井水处理站及生活污水处理站新增设备	/
	固废	矸石	建井期产生的掘进矸石进行填沟造地（填沟造地区位于工业场地南侧，即1#排矸场，掘进矸石已将其基本填满，矸石堆面已覆土，坡面进行了草籽绿化），运行期地面选矸运往陕西恒源煤电集团发电有限公司，不外排。	井下矸石回填采空区，地面洗选矸石由神木市浩宇空心砖有限责任公司作为制砖材料进行综合利用。	掘进矸石回填采空区，洗选矸石发热量较低，无法综合利用于电厂发电，用于制砖	与现有一致	依托现有
		煤泥	煤泥主要为污水处理站煤泥及洗煤厂煤泥，煤泥经压滤处理后外售给神木市大晶煤业有限公司综合利用	煤泥主要为污水处理站煤泥及洗煤厂煤泥，煤泥经压滤处理后外售给神木市大晶煤业有限公司综合	不变	与现有一致	依托现有

				利用			
		除尘灰	掺入末精煤一同外售	掺入末精煤一同外售	不变	与现有一致	依托现有
		生活污泥	评价要求生活污水处理污泥收集后由神木市店塔镇市政管理所集中处置。	/	不变	评价要求生活污水处理污泥收集后由神木市店塔镇市政管理所集中处置。	存在问题
		生活垃圾	生活垃圾收集后由神木市店塔镇市政管理所集中处置	生活垃圾收集后由神木市店塔镇市政管理所集中处置	不变	与现有一致	依托现有
		废机油、废润滑油	交有资质单位进行处置	交有资质单位进行处置（见附件22）	不变	与现有一致	依托现有
	生态环境	采空塌陷区	井田范围东南部由于开采 2^{-2}、3^{-1} 煤层时出现了地表裂缝，总面积为 2.07km²，现场踏勘，企业仅对塌陷区内较大裂缝实施了治理，未进行全面治理。	井田范围东南部由于开采 2^{-2}、3^{-1} 煤层时出现了地表裂缝，总面积为 4.0723km²，现场踏勘，企业仅对塌陷区内较大裂缝实施了治理，未进行全面治理。	沉陷面积增大	与现有一致	/
		工业场地	对工业场地占地范围非硬化区域实施绿化；边坡采用浆砌石挡墙治理，挡墙上部植草绿化	对工业场地占地范围非硬化区域实施绿化；边坡采用浆砌石挡墙治理，挡墙上部植草绿化	不变	与现有一致	依托现有

2.3.1.5 产品方案

（1）精煤

矿井配套建设同等规模的选煤厂，选煤方法为块煤重介分选，末煤重介旋流器分选，粗煤泥 FCSS 分选机分选。原煤入选率为 100%。产品方案为大块精煤（80-150mm）、中块精煤（40-80mm）、小块精煤（20-40mm）、末精煤（＜20mm）四种产品，产品采用胶带输送机运至筒仓，通过汽车外运。

根据井田煤炭资源特点及用户原煤洗选要求，项目洗选后产品方案见表 2.3.1-2。

表 2.3.1-2　矿井产品方案表

产品名称	数量				质量	
	产率	产量（收到基）				
	γ%	t/h	t/d	万t/a	灰分Ad %	全水Mt %
洗大块(150~80mm)	18.74	63.87	1021.92	33.72	7.29	16.56
洗中块(80~40mm)	19.21	65.49	1047.84	34.59	8.11	16.56
洗小块(40~20mm)	13.41	45.705	731.28	24.135	7.10	16.56
洗末煤(20~0mm)	35.16	119.88	1918.08	63.3	5.90	18.99
煤泥	6.10	20.805	332.88	10.98	17.90	29.25
矸石	7.38	25.155	402.48	13.29	86.17	17.32
总计	100.00	340.905	5454.48	180.00	/	/

（2）矸石

矸石分为井下掘进矸石和地面洗选矸石。井下掘进矸石不升井，直接回填废弃巷道，地面洗选矸石由神木市浩宇空心砖有限责任公司作为制砖材料进行综合利用。

2.3.1.6 工业场地总平面布置

工业场地位于矿区西北部小板兔川南缘平缓坡地上，地面较为平坦，交通便利，占地面积约为 8.5699hm^2。根据工业场地地形条件、工艺布置、井口位置及建筑要求，工业场地主要分为三个区布置。

（1）生产区

生产区位于场区东部，以主斜井为中心布置有驱动机房、配电室及空气加热室联合建筑、栈桥、煤仓、选煤厂工艺设施、井下水处理站、35KV 变电所、通风机房及配电室、黄泥灌浆站等。

（2）辅助生产区

辅助生产区位于场地中部，围绕副斜井布置井口联合建筑（包括空气加热室、压风机房及检身房等）、浴室灯房联合建筑、机修车间、材料库（包括消防材料库、油脂库、器材库）等。

（3）场前区

场前区位于工业场地西部，主要布置有矿办公楼、食堂、单身宿舍、污水处理站等。

工业场地设 2 个出入口，人车分流，场区北侧中部为煤流出入大门，场区北侧西部为人流出入大门。

工业场地平面布置见图 2.3.1-2。

2.3.2 井（矿）田概况

2.3.2.1 井田范围

石岩沟煤矿 2022 年 4 月 18 日换发采矿许可证（证号：C6100002010071120069984，有效期限：捌年，自 2022 年 4 月 18 日至 2030 年 4 月 18 日），生产规模 1.20Mt/a，矿区范围由 9 个拐点圈定，面积 8.0313km^2，开采深度 1165~995m，开采 2^{-2}、3^{-1}、4^{-3} 和 5^{-1} 煤层。

石岩沟煤矿东北部与府谷县南梁煤矿相邻，西与黑拉畔煤矿和杨伙盘煤矿相邻，南与前梁镇办煤矿及小蒜沟联办煤矿相邻，北与青龙寺煤矿相接，石岩沟煤矿与周边煤矿无矿权重叠。

井田拐点坐标见表 2.3.2-1，与周边矿权设置关系见图 2.3.2-1。

表 2.3.2-1　神木市石岩沟煤矿矿权范围拐点坐标表

序号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	4326537.0500	37460725.0400
2	4329409.0400	37458844.0300
3	4330509.0400	37457994.0200
4	4330675.0500	37458598.0300
5	4331070.0500	37459424.0400
6	4329459.0600	37460957.0400

7	4329009.0600	37461856.0500
8	4328119.0600	37461884.0500
9	4327519.0600	37461864.0500

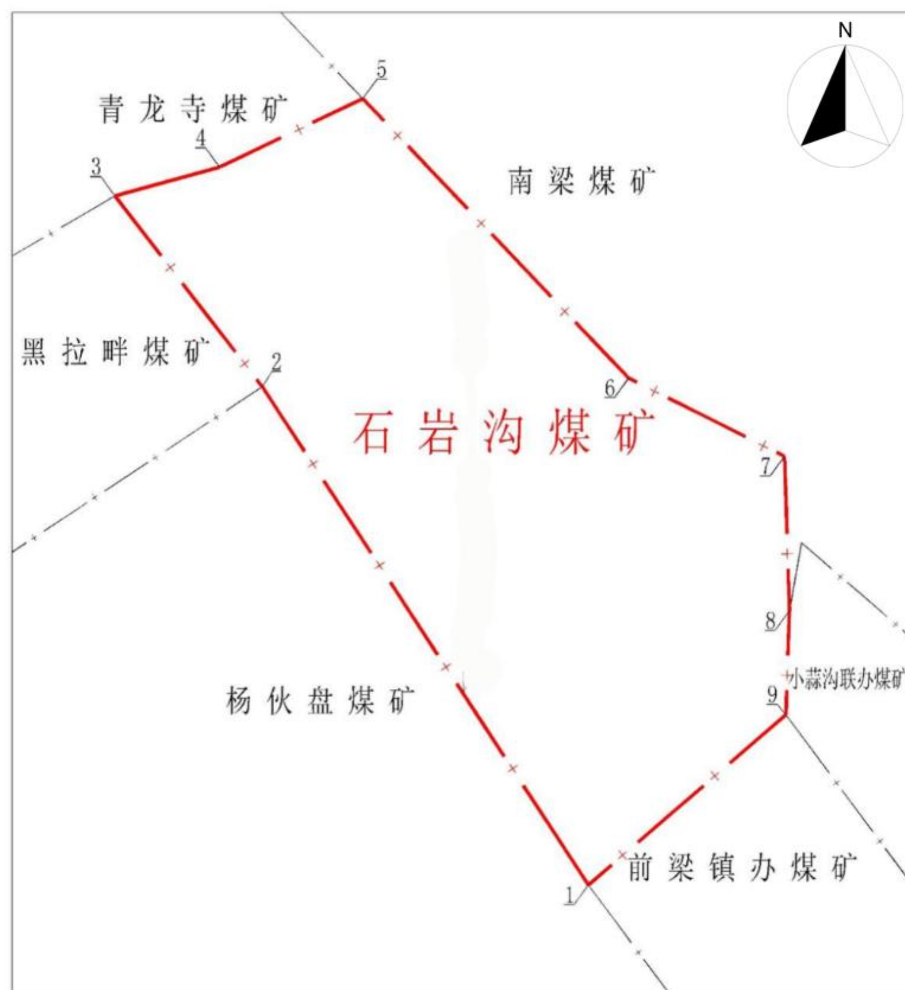


图 2.3.2-1　石岩沟煤矿与周边矿权设置示意图

2.3.2.2 井田资源储量

（一）矿井地质资源/储量

根据 2019 年 6 月榆林市荣岩地质勘探有限公司编制的《陕西省神木县店塔镇石岩沟煤矿 4^{-3} 煤层资源储量核实报告》及 2019 年 10 月陕西省自然资源厅评审备案证明（陕自然资储备[2019]57 号）、神木市自然资源和规划局 2023 年 3 月 15 日出具的“关于神木市店塔镇石岩沟煤矿资源储量核实情况的函”。截止 2022 年 12 月 31 日，石岩沟煤矿累计探明资源储量为 64.995Mt(其中 2^{-2} 号煤 10.414Mt，3^{-1} 号煤 17.247Mt，4^{-3} 煤 4.26Mt，5^{-1} 号煤 33.074Mt)。

（二）矿井工业资源/储量

1、工业资源/储量评价和分类

本次 3^{-1}、4^{-3} 和 5^{-1} 煤层资源量计入工业资源储量，2^{-2} 煤层不计入矿井工业储量。

2、各煤层的分类

根据技术经济评价所划分的煤层经济意义，将本井田经济可采煤层资源/储量划分为三大类三种类型。具体如下：

各煤层的探明块段（331）划分为 111b，扣除采矿损失后 111；

各煤层的控制块段（332）划分为 122b，扣除采矿损失后为 122；

各煤层推断的块段(333)划分为内蕴经济的资源量 333。

3、矿井工业资源/储量计算：

根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015），井田内探明的资源量 331 和控制的资源量 332，经分类得出的经济的基础储量 111b 和 122b、边际经济的基础储量 2M11 和 2M22，连同地质资源量中推断的资源量 333 中经济可采部分的折减量，归类为矿井工业资源/储量。矿井工业资源/储量用下式计算：

矿井工业资源/储量＝111b+122b+2M11+2M22+333K

式中：K—可信度系数，取 0.9。

经计算，矿井工业资源/储量为 40.093Mt。

矿井工业资源/储量见表 2.3.2-2。

表 2.3.2-2　　矿井工业资源/储量

煤层	保有地质资源/储量	探明的资源量	控制的资源量	推断的资源量 K 值为 1	工业资源/储量
2^{-2}	1.933	/	/	/	/
3^{-1}	2.759	1.770	0.085	0.904	2.759
4^{-3}	4.260	3.040	1.220	/	4.260
5^{-1}	33.074	0.707	13.169	19.198	33.074
合计	42.026	5.517	14.474	20.102	40.093

（三）矿井设计资源/储量

矿井设计资源/储量为矿井工业资源/储量减去井田境界煤柱及煤层露头煤柱等永

久煤柱损失煤量后的资源/储量。

经计算，煤矿井田境界煤柱及煤层露头煤柱合计为 1.749Mt，则矿井设计资源储量为 38.344Mt。

（四）矿井设计可采储量

矿井设计可采储量为矿井设计资源/储量减去井筒及工业场地煤柱和大巷煤柱的煤量后乘以采区回采率，再加上 50%的大巷煤柱资源量。

3^{-1}、4^{-3} 和 5^{-1} 煤层采区回采率分别为 51.95%、88.93%、85.02%，保护煤柱损失资源量为 2.730Mt，开采损失量为 6.933Mt。矿井设计可采储量为 29.741Mt。由于 3^{-1} 煤进入残采阶段，以回收煤柱为主，因此，采区回采率较低。

矿井设计可采储量汇总见表 2.3.2-3。

表 2.3.2-3　矿井设计可采储量　　单位：Mt

煤层	保有资源/储量	工业资源/储量	永久煤柱损失量			设计资源/储量	保护煤柱损失			开采损失量	设计可采储量
			井田边界	煤层露头	小计		井筒及工业场地	大巷	小计		
2^{-2}	1.933										
3^{-1}	2.759	2.759	0.488	0.209	0.697	2.062		0.270	0.270	0.358	1.569
4^{-3}	4.260	4.260	0.128		0.128	4.132		0.350	0.350	0.567	3.390
5^{-1}	33.074	33.074	0.924		0.924	32.150	0.610	1.500	2.110	6.008	24.782
合计	42.026	40.093	1.540	0.209	1.749	38.344	0.610	2.120	2.730	6.933	29.741

（五）设计矿井回采率

设计矿井回采率＝矿井设计可采储量/矿井保有储量＝29.741/42.026=70.77%。

（六）安全煤柱

根据现行《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017 年版）的规定，矿井工业场地及主、副、风井筒均位于煤矿边界范围内，需留设安全煤柱。井田范围内石砲沟村、西木瓜村和折家梁村已按照搬迁协议全部搬迁完毕，因此不留保护煤柱。

（1）井田境界煤柱

根据《煤矿防治水规定》，水文地质简单型到中等型的矿井，边界防隔水煤柱可

采用垂直法留设，但总体宽度不得小于 40m。本煤矿水文地质类型为中等型，结合周边煤矿井田边界煤柱的实际留设情况，本方案变更各煤层境界煤柱均按 40m 留设，本井田境界一侧留 20m 煤柱。经计算，井田境界煤柱占用资源量为 1.540Mt。

（2）煤层露头煤柱

井田内石砲沟两侧存在 3^{-1} 煤层露头，根据《煤矿防治水规定》，3^{-1} 煤层露头需留设防隔水煤柱，煤柱宽度参考下列经验公式计算：

$$L = 0.5KM\sqrt{\frac{3p}{Kp}}$$

式中：L——煤柱留设的宽度，m；

K——安全系数，取 5；

M——煤的厚度或采高，取 1.5m；

p——水头压力，取 1.4MPa。

Kp——煤的抗拉强度，取 0.2MPa。

经计算，3^{-1} 煤层露头留设防隔水煤柱不小于 18m，考虑到煤层露头存在一定破碎带宽度，因此设计 3^{-1} 煤层露头防隔水煤柱宽度按 40m 留设。经计算，3^{-1} 煤层露头煤柱占用资源量为 0.209Mt。

（3）井筒及工业场地煤柱

工业场地保护煤柱按移动角采用垂直剖面法进行计算。工业场地保护等级按II级考虑，维护带宽度取 15m。工业场地及井筒位于 3^{-1} 和 4^{-3} 煤层可采边界之外，不压覆 3^{-1} 和 4^{-3} 煤层资源量，仅压覆 5^{-1} 煤层资源量。根据主斜井施工时揭露的岩层情况，工业场地区域松散层平均厚度 8m 左右，基岩平均厚度 52m。根据现行《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017 年版），煤柱留设的计算公式如下：

$$W=W_1+H_1\times ctg45°+H_2\times ctg72°$$

式中：W——工业场地与井筒保安煤柱，m；

W_1——围护带宽度，工业场地围护带宽度取 15m；

H_1——松散层厚度，取 8m；

α——松散层移动角，取 45°；

H_2——岩层厚度，取 52m；

β——基岩层移动角，取 72°；

经计算，场地保护煤柱宽度为 15+8×ctg45°+52×ctg 72°=39.9m。从工业场地围护带外延伸 50m 作为井筒及工业场地保护煤柱。井筒及工业场地煤柱占用资源量为 0.61Mt。

（4）大巷煤柱

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017 年版）规定，在大巷一侧保护煤柱宽度 S 按下式计算：

$$S=\sqrt{H\times(2.5+0.6M)/f}$$

式中：H——巷道的最大垂深，220m；

M——煤层厚度，取 2.92m；

f——煤的强度系数，$f=0.1\times\sqrt{10R_c}$；

Rc——煤的单向抗压强度，MPa，取 7.8MPa。

$$则：f=0.1\times\sqrt{10\times7.8}=0.883$$

$$S=\sqrt{220\times(2.5+0.6\times2.92)/0.883}=32.5m$$

为保证大巷不受采动破坏及影响，3^{-1} 和 5^{-1} 煤层大巷两侧均留设 35m 煤柱。4^{-3} 和 5^{-1} 煤层搭配开采，为避免 5^{-1} 煤层回采破坏上部 3^{-1} 煤层大巷，5^{-1} 煤层大巷煤柱宽度从 3^{-1} 煤层煤柱线按移动角采用垂直剖面法进行计算，5^{-1} 煤层大巷两侧均留设 50m 煤柱。矿井大巷煤柱占用资源量为 2.120Mt。

3^{-1} 煤层，4^{-3} 煤层、5^{-2} 煤层煤柱分布图见图 2.3.2-2～4。

2.3.2.3 矿井生产能力及服务年限

矿井设计生产能力 1.80Mt/a，服务年限约 12.7a。

2.3.2.4 煤层与煤质

（一）煤层

石岩沟煤矿内含煤地层为侏罗系中统延安组，可采煤层 4 层，自上而下编号为 2^{-2}、

3^{-1}、4^{-3}、5^{-1}煤层。神木县店塔镇石岩沟煤矿采矿批准开采的煤层为2^{-2}、3^{-1}、4^{-3}、5^{-1}煤层，2^{-2}煤层均赋寸于延安组第四段，3^{-1}煤层赋寸于延安组第三段，5^{-1}煤层赋寸于延安组第一段。本项目主要开采3^{-1}、4^{-3}、5^{-1}煤层。

1、2^{-2}煤层

2^{-2}煤层赋存于延安组第四段，在井田北部遭火烧或剥蚀，可采区分布于井田中南部，为大部可采煤层。煤层底板标高1123～1163m，由西北向东南递增。煤层埋深0～138m，受地形及煤层底板控制，总体由南向北增大。煤层厚度1.54～2.43m，平均1.68m，为中厚煤层。煤类单一，属稳定型煤层。煤层结构简单，不含夹矸，层位稳定。顶板以粗、中、细粒砂岩和粉砂岩为主，次为泥岩；底板以粉砂岩为主，次为泥岩和砂质泥岩。煤层厚度等值线图见2.3.2-5所示，目前2^{2}煤回采结束、无可回采煤炭储量。

2、3^{-1}煤层

3^{-1}煤层赋存于延安组第三段，在井田板兔川及石砲沟沟谷两侧遭受剥蚀，可采区分布于井田中南部，为大部可采煤层。煤层上距2^{-2}煤层15～38m，平均36m。煤层底板标高1105～1126m，由西北向东南递增。煤层埋深16～171m，受地形及煤层底板控制，总体由南向北增大。煤层可采厚度0.80～3.45m，平均2.02m，主要为中厚煤层，由西北向东南逐渐增厚，变化规律较明显。煤类单一，属稳定型煤层。结构简单，不含夹矸，层位稳定。顶板以粉砂岩为主，次为泥岩；底板以粉砂岩为主。煤层厚度等值线图见2.3.2-6所示。

3、4^{-3}煤层

4^{-3}煤层赋存于延安组第二段的中部，可采区分布于井田西南部，为局部可采煤层。煤层上距3^{-1}煤层49～66m，平均54m。煤层底板标高1030~1085m，由西北向东南递增。煤层埋深113~205m，受地形及煤层底板控制，总体由南向北增大。煤层可采厚度0.80～1.19m，平均1.04m，为薄煤层，厚度变化较小且规律明显。煤类单一，属稳定型煤层。煤层结构简单，不含夹矸。煤层顶底板以粉砂岩、砂质泥岩为主，局部细粒砂岩。煤层厚度等值线图见2.3.2-7所示。

3、5^{-1}煤层

5^{-1}煤层赋存于延安组第二段，为全区可采煤层。煤层上距4^{-3}煤层33～46m，平均

39m。煤层底板标高 995～1037m，由西北向东南递增。煤层埋深 163~236m，由西北向东南逐渐增大。煤层厚度 1.21~3.73m，平均 2.65m，主要为中厚煤层，由西北向东南逐渐增厚，变化规律较明显。煤类单一，属稳定型煤层。煤层结构简单，不含夹矸，结构简单。顶板为各粒级砂岩和粉砂岩，底板以粉砂岩为主，其次为细粒砂岩和泥岩。煤层厚度等值线图见 2.3.2-8 所示。

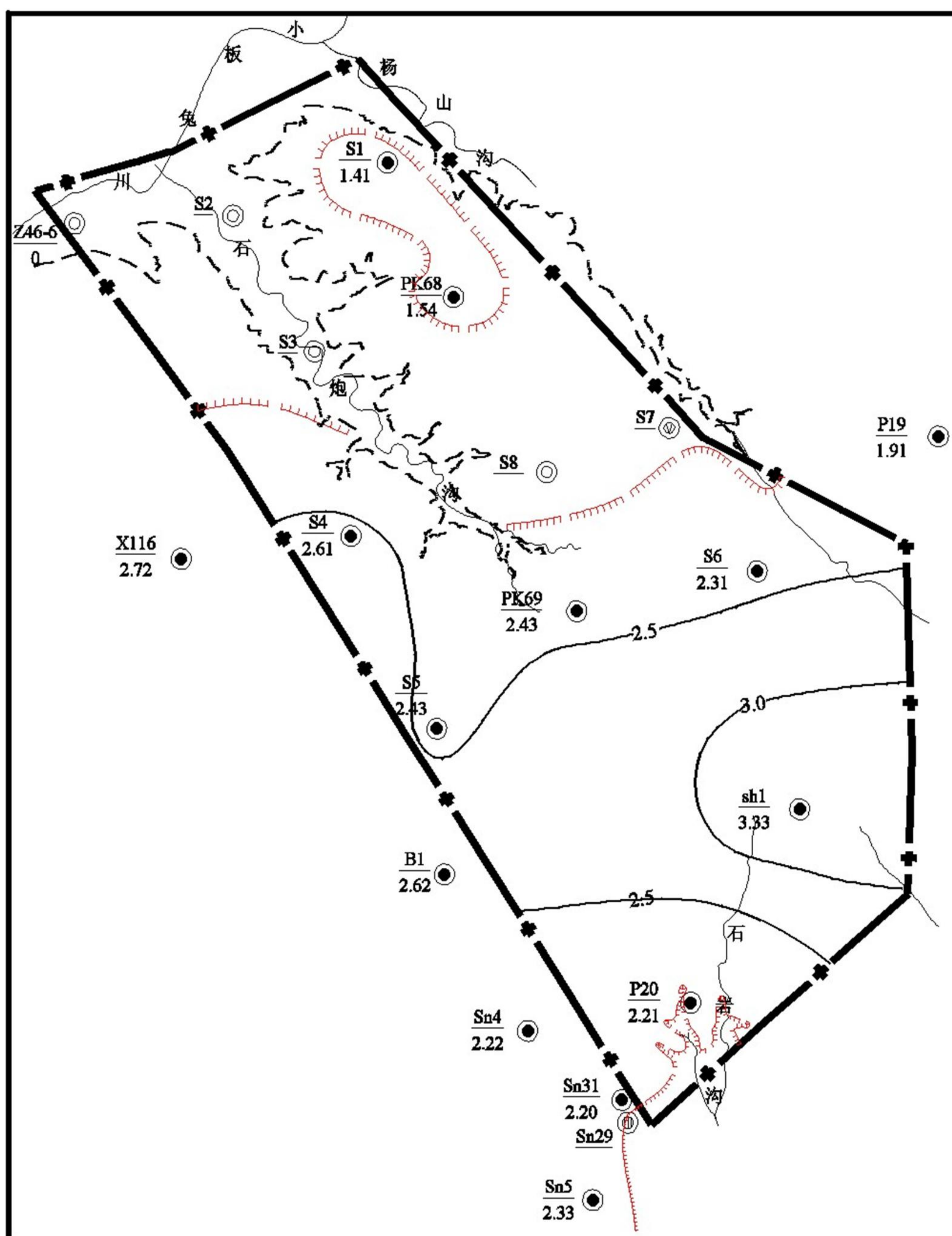


图 2.3.2-5　　2^{-2} 煤层厚度等值线图

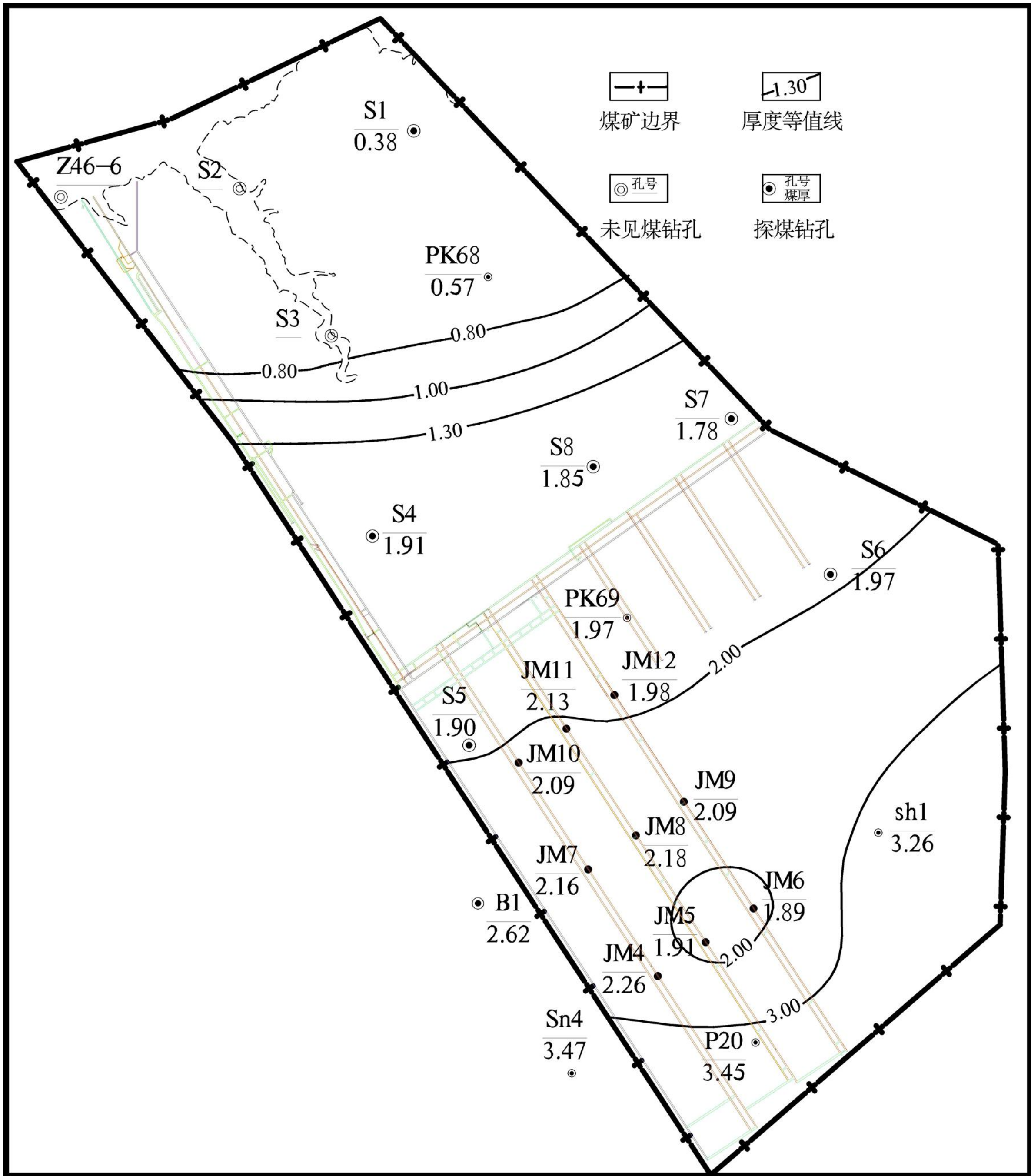


图 2.3.2-6　　3^{-1}煤层厚度等值线图

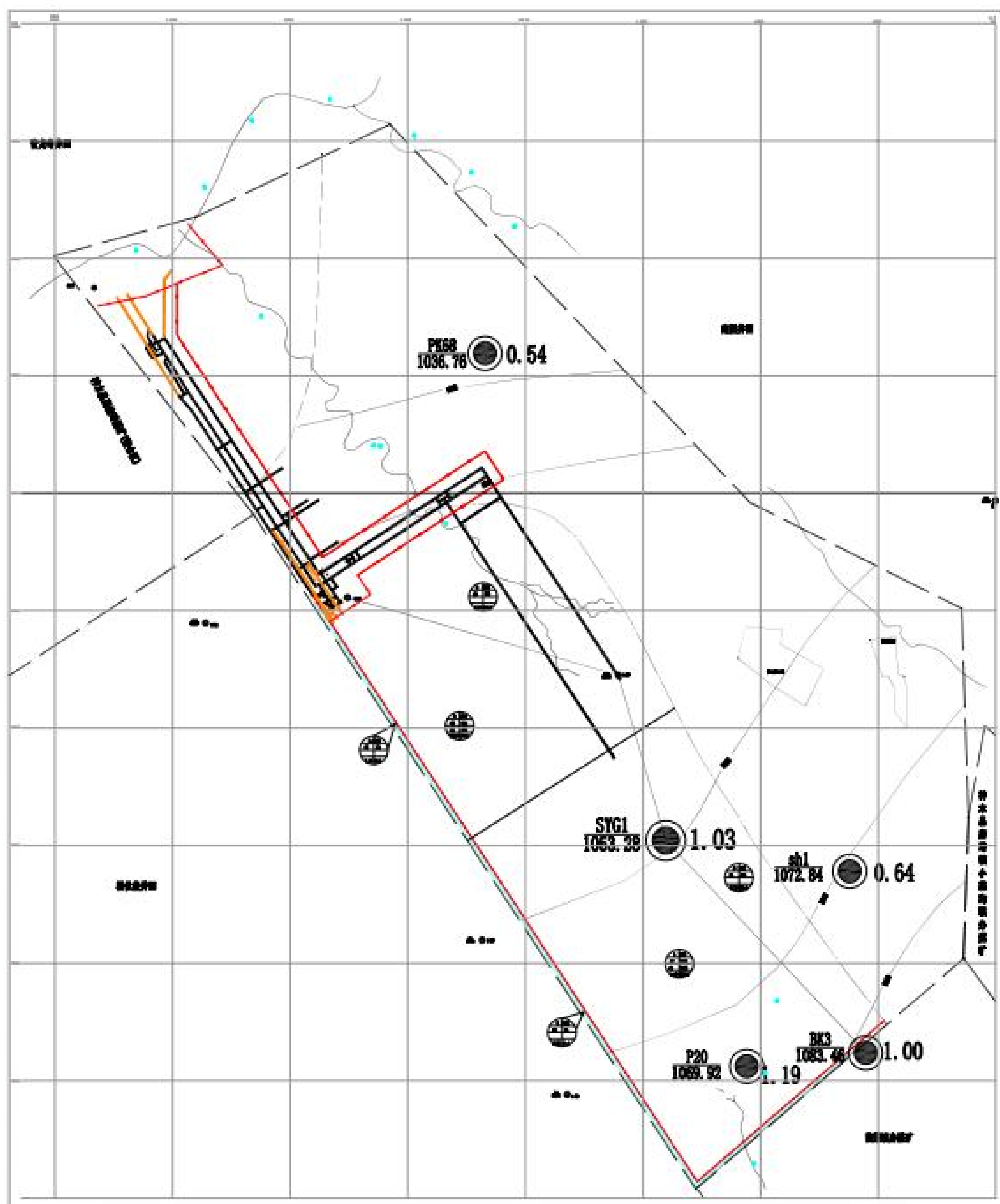


图 2.3.2-7　　4-3 煤层厚度等值线图

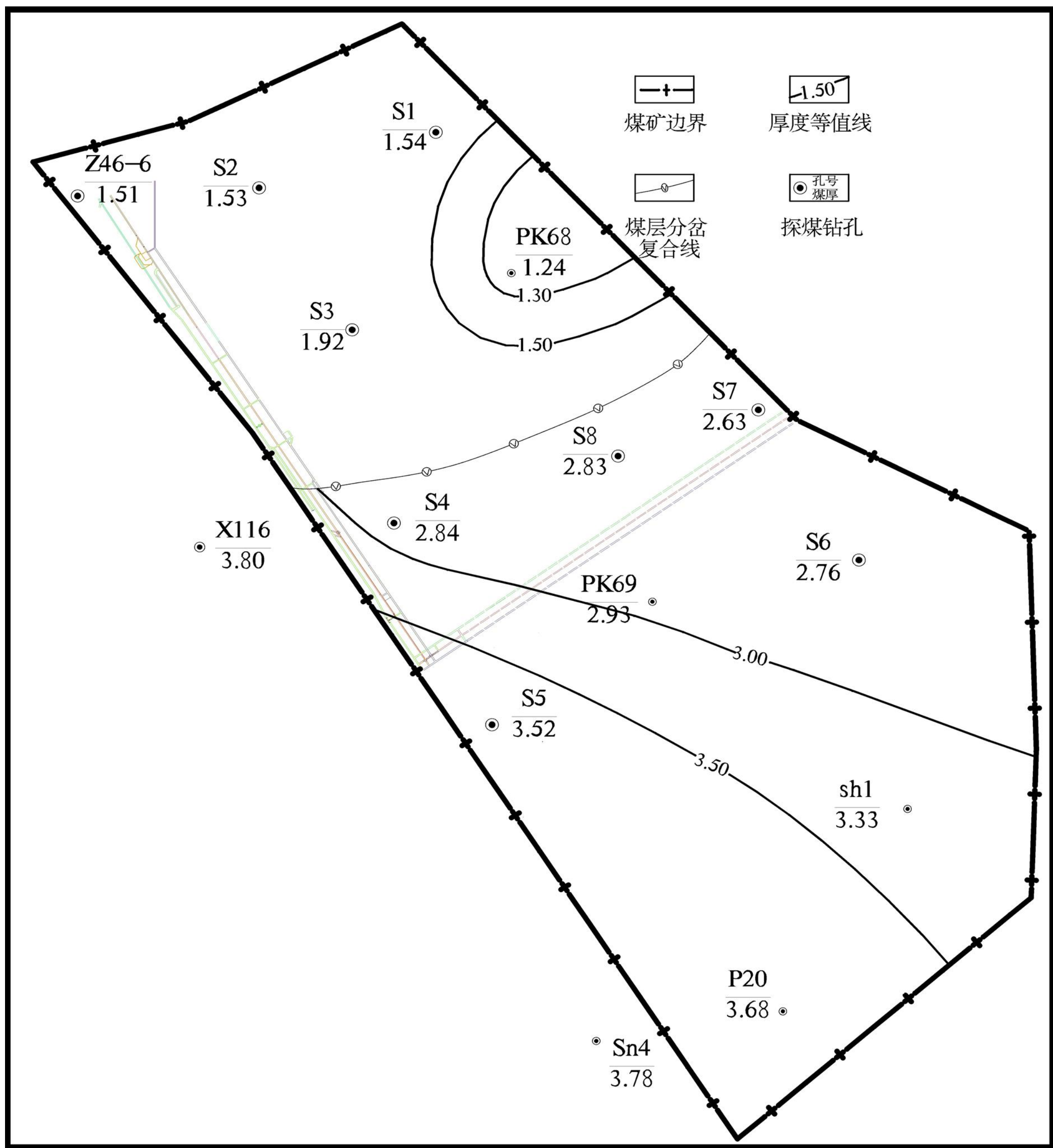


图 2.3.2-8　　5^{-1} 煤层厚度等值线图

各主要可采煤层主要特征详见表 2.3.2-4。

表 2.3.2-4　　井田可采煤层特征表

煤层名称	可采厚度（m）最小—最大 平均	间距（m）最小—最大 平均	煤层结构	顶底板岩性		稳定性	可采范围	容重（t/m³）
				顶板	底板			
2^{-2} 煤层	1.54～2.43 1.68	15～38 36	不含夹矸	以粗、中、细粒砂岩和粉砂岩为主，次为泥岩	以粉砂岩为主，次为泥岩和砂质泥岩	稳定	无可回采煤炭储量	1.29

3^{-1}煤层	0.80～3.45 2.02	49～66 54	不含夹矸	以粉砂岩为主，次为泥岩	以粉砂岩为主	稳定	大部可采	1.29
4^{-3}煤层	0.80～1.19 1.04	33～46 39	不含夹矸	以粉砂岩、砂质泥岩为主，局部细粒砂岩	以粉砂岩、砂质泥岩为主，局部细粒砂岩	稳定	局部可采	1.31
5^{-1}煤层	1.21~3.73 2.65		不含夹矸	各粒级砂岩和粉砂岩	以粉砂岩为主，其次为细粒砂岩和泥岩	稳定	全区可采	1.31

（二）煤质

1、物理性质

各煤层为黑色，条痕为褐黑色；弱沥青光泽为主，次为暗淡光泽。棱角状、参差状断口为主，部分阶梯状及贝壳状断口。各煤层内生裂隙较发育，裂隙被方解石脉或黄铁矿薄膜填充。2^{-2}、3^{-1}煤层视密度平均值1.29g/cm^3，4^{-3}和5^{-1}煤层视密度平均值1.31g/cm^3。

宏观煤岩成分以亮煤、暗煤为主，并含有较多的丝炭条带及透镜体，煤岩类型以半亮煤、半暗淡占优势；显微煤岩组分镜质组以结构镜质体和基质镜质体为主，惰质组以结构丝质体、半丝质体为主，具植物细胞结构。矿物质含量低。煤化程度属I阶段。

2、化学性质及工艺特性

（1）水分（M_{ad}）

2^{-2}煤层原煤水分8.04～9.06%，平均8.55%；浮煤水分7.91～9.06%，平均8.49%。属中水分煤。

3^{-1}煤层原煤水分7.31～8.17%，平均7.74%；浮煤水分7.72～8.41%，平均8.07%。属中水分煤。

4^{-3}煤层原煤水分8.24～9.10%，平均8.75%；浮煤水分5.94～6.73%，平均6.42%。属中水分煤。

5^{-1}煤层原煤水分6.52～7.84%，平均7.18%；浮煤水分6.43～7.41%，平均6.92%。属中水分煤。

（2）灰分（A_d）

2^{-2}煤层原煤灰分5.23～5.90%，平均5.57%；浮煤灰分2.91～3.57%，平均3.24%。属特低灰煤。

3^{-1}煤层原煤灰分 5.22～11.01%，平均 8.12%；浮煤灰分 2.93～3.72%，平均 3.23%。属特低灰煤。

4^{-3}煤层原煤灰分 4.43～8.92%，平均 6.68%；浮煤灰分 3.48～3.93%，平均 3.67%。属特低灰煤。

5^{-1}煤层原煤灰分 7.29～9.05%，平均 8.17%；浮煤灰分 3.74～3.77%，平均 3.76%。属特低灰煤。

（3）挥发分（Vdaf）

2^{-2}煤层原煤挥发分 36.36～38.55%，平均 37.46%；浮煤挥发分 35.58～37.59%，平均 36.59%，属高挥发分煤。

3^{-1}煤层原煤挥发分 36.04～38.47%，平均 37.26%，浮煤挥发分 35.46～37.71%，平均 36.59%，属高挥发分煤。

4^{-3}煤层原煤挥发分 33.23～37.39%，平均 35.31%，浮煤挥发分 32.39～36.77%，平均 35.02%，属高挥发分煤。

5^{-1}煤层原煤挥发分 34.74～35.38%，平均 35.06%，浮煤挥发分 33.05～35.40%，平均 34.23%，属高挥发分煤。

（4）硫（$S_{t,d}$）

2^{-2}煤层原煤硫分 0.25～0.46%，平均 0.36%，属特低硫煤。浮煤硫分 0.22～0.27%，平均 0.25%。

3^{-1}煤层原煤硫分0.22～0.35%，平均0.29%，属特低硫煤。浮煤硫分0.20～0.71%，平均0.46%。

4^{-3}煤层原煤硫分 0.28～0.32%，平均 0.30%，属特低硫煤。浮煤硫分 0.25～0.36%，平均 0.29%。

5^{-1}煤层原煤硫分 0.21～0.29%，平均 0.25%，属特低硫煤。浮煤硫分 0.18～0.27%，平均 0.23%。

（5）磷（P_d）

2^{-2}煤层磷分 0.002～0.007%，平均值 0.0045%，属特低磷分煤。

3^{-1}煤层磷分 0.014～0.037%，平均值 0.026%，属低磷分煤。

4^{-3}煤层磷分 0.008～0.043%，平均值 0.021%，属低磷分煤。

5^{-1}煤层磷分 0.029～0.066%，平均值 0.048%，属低磷分煤。

4、煤的工艺性能

发热量（Qgr,d）：2^{-2}煤层原煤发热量 30.84~31.50MJ/kg，平均 31.17MJ/kg。3^{-1}煤层原煤发热量 30.34~31.45MJ/kg，平均 30.90MJ/kg。4^{-3}煤层原煤发热量 29.90～30.98MJ/kg，平均 30.44MJ/kg。5^{-1}煤层原煤发热量 30.88~31.68MJ/kg，平均 31.28MJ/kg。均属特高热值煤。

粘结性：各煤层粘结性指数均为 0，属不粘结煤。

化学活性：950℃时，对 CO_2 的还原率综合平均值为 49.4~68.5%; 1100℃时对 CO_2 的还原率综合平均值为 88.6~93.9%，属化学反应性强的煤。

热稳定性：各煤层属高热稳定性煤。

可磨性：各煤哈氏可磨性指数在 58～62 之间，表明可磨性指数小，属较难磨煤。

结渣性：各煤层均为弱结渣煤。

石岩沟煤矿各可采煤层的化学性质分析结果详见表 2.3.2-5。

表 2.3.2-5　原煤煤质指标统计表

煤层	水分 Mad(%)	灰分 Ad(%)	挥发份 Vdaf (%)	全硫 St，d(%)	发热量 Qgr,d(MJ/kg)	磷 Pd(%)
2^{-2}	8.04～9.06 8.55	5.23～5.90 5.57	36.36～38.55 37.46	0.25～0.46 0.36	30.84～31.50 31.17	0.002～0.007 0.0045
3^{-1}	7.31～8.17 7.74	5.22～11.01 8.12	36.04～38.47 37.26	0.22～0.35 0.29	30.34～31.45 30.90	0.014～0.037 0.026
4^{-3}	8.24～9.10 8.75	4.43～8.92 6.68	33.23～37.39 35.31	0.28～0.32 0.30	29.90～30.98 30.44	0.008～0.043 0.021
5^{-1}	6.52～7.84 7.18	7.29～9.05 8.17	34.74～35.38 35.06	0.21～0.29 0.25	30.88～31.68 31.28	0.029～0.066 0.048

5、煤的辐射性质

根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》，石岩沟煤矿对原煤、矸石、煤泥进行了辐射检测，根据检测结果，原煤、矸石、煤泥中铀（钍）系单个核素含量未超过 1Bq/g（1000Bq/kg），检测结果具体见表 2.2.3-6。

表 2.3.2-6　原煤、矸石、煤泥辐射检测结果（单位：Bq/kg）

项目	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K	标准
原煤	17.3	＜3.0	5.4	75.8	1000
矸石	30.3	31.5	8.5	491	1000
煤泥	42.4	32.4	40.7	354	1000

2.3.2.5 开采技术条件

（1）水文条件

根据煤炭科学技术研究院有限公司 2021 年 6 月编制的《神木县店塔镇石岩沟煤矿水文地质类型划分报告》，矿井各含水层富水性弱，补给条件差，径流及排泄条件好，矿井涌水量小，矿井水文地质类型为“中等”类型。

（2）煤层顶底板特征及类型

3^{-1} 煤层顶板以粉砂岩为主，次为泥岩。直接顶初次垮落步距为 8.59m，属 2a 类中等稳定较差顶板、基本顶全区属I级，压力显示不明显；底板以粉砂岩为主，属IIIa 类，既较软类底板。

4^{-3} 煤层顶底板以粉砂岩、砂质泥岩为主，局部细粒砂岩。直接顶初次垮落步距为 12.79m，属 2b 类中等稳定较好顶板，基本顶全区属I级，顶板压力显示不明显。煤层底板均属IIIa 类，既较软类底板。

5^{-1} 煤层顶板为各粒级砂岩和粉砂岩，底板以粉砂岩为主，其次为细粒砂岩和泥岩。直接顶初次垮落步距为 14.38m，属 2b 类中等稳定较好顶板，基本顶全区属I级，压力显示不明显。底板均属IIIa 类，既较软类底板。

（3）瓦斯

根据榆林市荣岩地质勘探有限公司 2019 年 6 月编制的《陕西省神木县店塔镇石岩沟煤矿 4^{-3} 煤层资源储量核实报告》，煤层自然瓦斯成分中，CH_4 为 0％，CO_2 为 5.9%，N_2 为 94.1％；瓦斯含量中 CH_4 为 0ml/g,daf，CO_2 为 0.02ml/g,daf，C_2～C_8 均为 0。根据陕西省煤炭科学研究所、神木市煤矿技术服务中心 2018 年 7 月 12 日出具的“神木县店塔镇石岩沟煤矿瓦斯等级鉴定报告”（2018~2019 年度），矿井瓦斯绝对涌出量 2.98m^3/min，相对涌出量 1.33m^3/t；采煤工作工作面最大瓦斯绝对涌出量 0.43m^3/min；

掘进工作面最大瓦斯绝对涌出量 0.11m^3/min。石岩沟煤矿属于低瓦斯矿井。

（4）煤尘爆炸性

根据中煤科工集团重庆研究院有限公司 2021 年 6 月提供的检验报告，各煤层煤尘有爆炸性。

（5）煤的自燃倾向性

根据中煤科工集团重庆研究院有限公司 2021 年 5 月提供的检验报告，各煤层自燃倾向性属于I类容易自燃。

（6）矿井地温

本区属地温正常区，无热危害。

2.3.3 矿井工程

2.3.3.1 井田开拓及开采

（1）井田开拓方式

矿井沿井田西部边界从西北向东南布置了主斜井、副斜井及回风斜井至 5^{-1}煤层，井口均位于工业场地内，井筒特征见表 2.3.3-1。井筒见 5^{-1}煤层后，沿西部边界布置了二盘区回风巷、二盘区主运巷及二盘区辅运巷至井田中部。井田正规区域各煤层采用一次采全高长壁采煤法，综合机械化回采工艺，全部垮落法管理顶板。井田边角等非正规区域各煤层采用连续采煤机“旺格维利”采煤法，垮落法管理顶板。

矿井采用斜井开拓方式，设置 1 个主水平和 1 个辅助水平，主水平布置在 5^{-1}煤层中，水平标高+1020m，在 3^{-1}煤层内设置辅助水平，水平标高+1100m。开拓方式见图 2.3.3-1～2.3.3-3。

（2）盘区划分及首采区位置

井田面积较小，按煤层划分盘区。由于 3^{-1}煤层回采结束，4^{-3}煤层尚未开采，因此 4^{-3}煤层和 5^{-1}煤层联合开采，3^{-1}煤层单独划为一盘区，4^{-3}煤层和 5^{-1}煤层划为二盘区。鉴于一盘区大部分煤层已开采完毕，首采工作面选择在二盘区井田东部边界处的 51201 工作面和中部的 43204 工作面。盘区巷道布置剖面见图 2.3.3-4，盘区接续计划见表 2.3.3-2。

（3）开采工艺及主要参数

①煤层工作面布置数量

矿井规模为 1.80Mt/a，设计在二盘区布置 2 个综采工作面，4 个综掘工作，采掘比 2:4。

②采煤工艺主要参数

根据本矿井地质条件、开采技术、采煤机设备能力、技术水平、管理水平等因素，采用一次采全高采煤法，4^{-3} 煤平均采高为 1.04m，5^{-1} 煤平均采高为 2.65m，各设计工作面长度 200m。设计每天三班采煤，一班准备，回采工作面内采用后退式回采。

表 2.3.3-1　井筒特征表

序号	井 筒 特 征		主 斜 井	副 斜 井	回风斜井
1	井口坐标(m)	纬 度(X)	4330373.000	4330361.000	4330433.000
		经 度(Y)	37458293.000	37458247.000	37458466.000
2	井口标高(m)		+1076.2	+1075.8	+1077.3
3	提升方位角(°)		328	328	360
4	井筒倾角(°)		16	6°	14
5	井底标高(m)		+1009.3	+1024.7	+1010.7
6	井筒深度	全 长	275	525	281
7	井筒直径	净宽度	4.5	5.2	4.5
8	断面积	净断面	14.7	18.4	17.0
9	支护方式	表土段	砌碹	砌碹	砌碹
		基岩段	锚喷	锚喷	锚喷
10	喷射厚度（mm）	表土段	400	400	400
		基岩段	100	100	100
11	井筒装备		胶带输送机 B=1000mm	无轨胶轮车	/

表 2.3.3-2　矿井盘区接续计划表

盘区编号	设计可采储量(Mt)	生产能力(Mt/a)	服务年限(a)	服务时间（a）0 5 10 15 20 25
一盘区	1.569	1.80	0.7	
二盘区	28.172	1.80	12.0	
合计	29.741		12.7	

2.3.3.2 运输提升系统

井下煤炭运输采用胶带输送机，井下辅助运输方式采用无轨胶轮车。主斜井安装胶带输送机，担负全矿井提煤任务；副斜井采用无轨胶轮车运输，主要承担全矿设备及材料运输、上下人员和安全出口等任务。

（1）煤炭运输

煤炭运输系统为：工作面→工作面运输巷→带式输送机大巷→主斜井→地面。掘进来煤，经其配套胶带输送机运送至带式输送机大巷胶带机，进入主煤流系统。

（2）材料及设备运输

副斜井倾角 6°，辅助提升运输采用防爆无轨胶轮车。

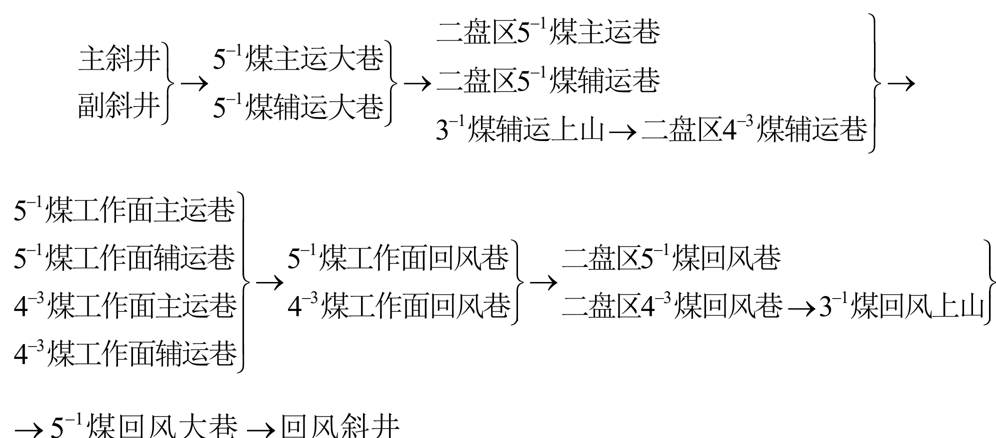
（3）人员运输

下井人员从地面乘坐无轨胶轮车到井底后，通过运人无轨胶轮车到工作地点。

2.3.3.3 矿井通风

工业场地内布置三条井筒，主斜井、副斜井进风，回风斜井回风，矿井采用中央并列式通风方式，抽出式通风方法，主斜井和副斜井进风，回风斜井回风。

矿井移交时的通风路线为：



掘进工作面均采用独立通风，采用局扇压入式通风，其风流直接进入盘区回风巷。二盘区 5^{-1} 煤变电所、二盘区 4^{-3} 煤变电所采用独立通风。个别深度不超过 6m、入口宽度不小于 1.5m 且无瓦斯涌出的硐室，采用扩散通风。

2.3.3.4 井巷工程及主要硐室

石岩沟煤矿为生产矿井，目前，三条井筒、5^{-1}煤层大巷、3^{-1}煤上山及一盘区3^{-1}煤层盘区巷道均已形成，矿井生产系统已建成并投产多年，系统运行良好。本项目主要在4^{-3}煤层内布设1条二盘区4^{-3}煤辅助运输巷和二盘区4^{-3}煤回风巷，4^{-3}煤层运输巷与5^{-1}煤层共用。

矿井井底车场主要硐室有主变电所、主排水泵房、管子道、主要水仓、消防材料库、永久避难硐室及急救室。

2.3.3.5 主排水设备

主排水泵房及主要水仓设在主斜井井底附近，井下涌水汇集于主、副水仓内，经由井下主排水泵房的水泵和敷设于主斜井井筒内的排水管路、以及地面管路，排至设在工业场地上的井下水处理站进行处理后复用。

主排水泵房内选用了3台MD100－50×2型矿用耐磨多级离心泵，1用1备1检修。每台水泵选配1台YBK2—250M—2型隔爆电动机，功率55kW，电压660V，转速2950r/min。沿主斜井井筒敷设两趟排水管路，选用Φ133×4无缝钢管，矿井正常涌水量时，1趟工作，1趟备用；最大涌水量时，2趟同时工作。

2.3.3.6 采煤工作面主要设备表

3^{-1}煤层2023年8月回采结束，井下开采及辅助设备淘汰；4^{-3}煤层为本次新增煤层，井下新增开采设备；5^{-1}煤层依托该工作面井下设备进行回采。采煤工作面主要设备表见2.3.3-3～2.3.3-5。

表 2.3.3-3　3^{-1}煤层采煤工作面主要设备表

序号	设备材料名称	产品目录中的型号及规格	单位	数量	设备参数	备注
1	采煤机	MG300/730—WD型电牵引采煤机	台	1	截深800m	3^{-1}煤层开采完毕，设备淘汰
2	工作面刮板输送机	SGZ800/800型	台	1	输送能力1500t/h	
3	转载机	SZZ1000/400型	台	1	输送能力1700t/h	
4	破碎机	PCM250型锤式破碎机	台	1	破碎能力2000t/h	
5	可伸缩胶带输送机	DSJ120/120/2×315型	台	1	输送能力1200t/h	

6	液压支架	ZY8200/17/36 型	组	100	备用 9 架	
7	乳化液泵站	BRW400/31.5 型	套	3 泵 2 箱，2 用	泵站流量：2×400L/min	
8	喷雾泵站	BPW315/10 型	套	2 泵 1 箱，1 用	泵站流量：315L/min	

表 2.3.3-4　4^{-3} 煤层采煤工作面主要设备表

序号	设备材料名称	产品目录中的型号及规格	单位	数量	设备参数	备注
1	交流电牵引采煤机	MG2×200/890-WD	台	1	截深 800m	新增设备
2	刮板运输机	SGZ800/800	台	2	输送能力 1000t/h	
3	顺槽用刮板转载机	SZZ900/315	台	1	输送能力 2200t/h	
4	顺槽用破碎机	PLM2200（PCM250）	台	1	破碎能力 2000t/h	
5	清水泵	BPW315/10K	台	2	流量：315L/min	
6	高端智能化乳化液泵	BRW630/37.5	台	3	流量：630L/min	
7	掩护式液压支架	ZY6800/09/18	架	110	工作阻力：6800KN	
10	矿用隔爆型移动变电站	KBSGZY-T-3150-10	台	2	额定容量：3150KVA	
11	自移设备列车	MPYC40/4000	架	38	最大牵引力：80KN	

表 2.3.3-5　5^{-1} 煤层采煤工作面主要设备表

序号	设备材料名称	产品目录中的型号及规格	单位	数量	设备参数	备注
1	交流电牵引采煤机	MG650/1510—WD 型电牵引采煤机	台	1	截深 800m	依托原有设备
2	刮板运输机	SGZ900/1050	台	2	输送能力 1700t/h	
3	顺槽用刮板转载机	SZZ900/315	台	1	输送能力 2200t/h	
4	顺槽用破碎机	PLM2200（PCM250）	台	1	破碎能力 2200t/h	
5	清水泵	BPW315/10K	台	2	流量：315L/min	
6	高端智能化乳化液泵	BRW630/37.5	台	3	流量：630L/min	
7	掩护式液压支架	ZY9000/20/40	架	119	工作阻力：9000KN	
10	矿用隔爆型移动变电站	KBSGZY-T-3150-10	台	2	额定容量：3150KVA	

11	自移设备列车	MPYC40/4000	架	38	最大牵引力：80KN	

2.3.4 地面生产系统

矿井地面生产系统主要包括主斜井生产系统、副斜井生产系统、回风斜井生产系统、黄泥灌浆及洗煤生产系统。

2.3.4.1 主斜井生产系统

矿井采用斜井开拓方式，主斜井安装带式输送机，承担全矿井煤炭提升任务，综采工作面来煤由回采工作面带式输送机、大巷带式输送机转载进入主斜矿井带式输送运至地面。

2.3.4.2 副斜井生产系统

副斜井承担运送下井人员、井下各工作面装备、消耗材料、以及各硐室设备、材料及进风任务。矿井辅助运输采用井上下无轨胶轮车连续运输系统。

2.3.4.3 回风斜井生产系统

矿井采用中央并列抽出式通风，由主斜井及副斜井进风，回风斜井回风。矿井配风量 111m^3/s，回风斜井井口设置了 2 台 FBCDZ—8—№24 型防爆抽出式对旋轴流式通风机，1 用 1 备。

2.3.4.4 黄泥灌浆

根据《煤炭矿井设计防火规范》（GB51078-2015），煤矿需配黄泥灌浆系统。矿井工业井场地有 1 座黄泥灌浆站，布置了 3 台 BW900/25 渣浆泵，最大灌浆量 Q=54m^3/h，最大扬程 H=250m，功率 N=75kW。

2.3.4.5 选煤厂生产系统

选煤厂规模由原来的 1.20Mt/a 扩大至 1.80Mt/a，根据井田煤炭资源特点、原煤煤质分析及用户原煤洗选要求，确定的洗选工艺为：块煤重介分选，末煤重介旋流器分选，粗煤泥 FCSS 分选机分选。原煤入选率为 100%。产品方案为大块精煤（80-150mm）、中块精煤（40-80mm）、小块精煤（20-40mm）、末精煤（＜20mm）四种产品，产品采用胶带输送机运至筒仓，通过汽车外运。

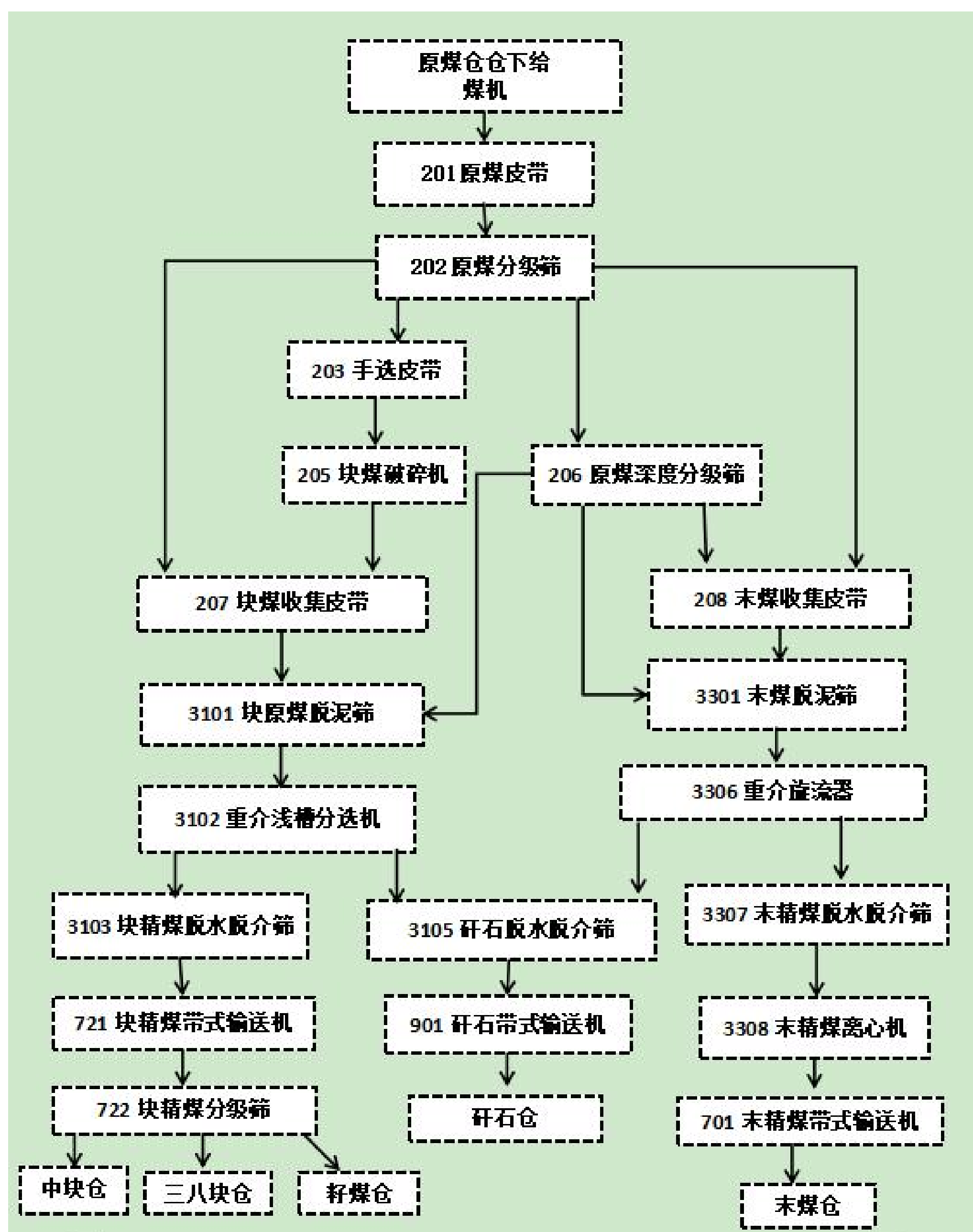


图 2.3.4-1　选煤厂生产工艺流程图

（1）洗煤工艺流程

选煤厂生产系统的生产工艺流程包括原煤分级破碎作业、原煤分选作业、煤泥水处理系统。选煤厂生产工艺流程图见图 2.3.4-1。

1）原煤准备

原煤首先经过 150mm、20mm 分级：+150mm 原煤破碎到-150mm 后与 150-20mm

混合进入块煤收集皮带；-20mm 以下进入末煤收集皮带。

2）选前脱泥

对进入重介洗选系统的原煤，设计了脱泥环节。

3）块煤分选

块煤收集皮带上的原煤经水冲溜槽进入块煤脱泥筛（筛缝 6mm），脱泥后落入重介浅槽分选机进行分选，分选出块精煤和矸石两种产品。

4）末煤分选

末煤收集皮带上的原煤经水冲溜槽进入末煤脱泥筛（筛缝 1mm），脱泥后落入末煤混料桶中，末煤合介也同时给入，然后用混料泵打入有压两产品重介旋流器中进行分选，分选出末精煤和末矸石两种产品。

5）粗煤泥分选

煤泥水先经过煤泥水泵打入煤泥分级旋流器，进行 0.25mm 分级；-0.25mm 细煤泥随旋流器组溢流进入煤泥水系统；1～0.25mm 的粗煤泥进入 FCSS 粗煤泥分选机分选，分选出粗精煤和粉矸石两种产品。

6）产品脱水

重介浅槽洗出的块精煤先经块精煤脱介筛脱介，在筛子的最前端 1.2m 的长度进行 20mm 分解；150～20mm 块精煤直接进入块精煤皮带；-20mm 精煤进入块精煤离心机脱水后进入末精煤皮带。

重介旋流器洗出的末精煤先经过末精煤脱泥筛脱介，然后进入末精煤离心机脱水后进入末精煤收集皮带。

FCSS 粗煤泥分选机出来的粗精煤，先进入 FCSS 精矿桶，由泵打入到浓缩旋流器中进行浓缩，溢流进入煤泥系统，底流先进入粗煤泥振动弧形筛预先脱水，再进入煤泥离心脱水机进一步脱水，最终产品进入末精煤收集皮带。

对于三种洗选环节选出的矸石全部进入矸石脱介筛（筛缝 1mm）进行脱介脱水，然后进入矸石收集皮带。为均衡筛子入料，矸石脱介筛被设计成三通道，工作时重介浅槽块矸石走中间通道，重介旋流器末矸石走两边通道。FCSS 尾矿（粉矸石）自流

入矸石脱介筛的稀介质段。

7）煤泥水处理

煤泥水先经过浓缩机浓缩，溢流进入澄清水池，底流进入压滤机入料桶，然后经过压滤机入料泵给进压滤机中进行压滤脱水。脱水后的煤泥再经煤泥破碎机破碎后进入煤泥收集皮带。

8）循环水系统

澄清水池外设有澄清水泵、喷水泵和冲洗水泵，全厂补水及末煤入洗水冲溜槽的用水均由澄清水泵供给，所有振动筛的喷水和块煤入洗水冲溜槽的用水均由喷水泵供给，全厂打扫卫生用水均由冲洗水泵供给，且打扫卫生用水最终返回生产用水系统。

（2）生产工艺布置

按照矿井的来煤方向以及产品煤的出煤方向，结合矿井井口、产品仓位置及道路走向，原煤仓布置在工业场地的中东部，块煤仓、末煤仓布置在工业场地的东部；而主厂房、浓缩车间、矸石仓等根据工艺要求布置在工业场地中部。

原煤从井口经皮带向东北运输至原煤仓，缓冲后由皮带运至西侧的主厂房，经筛分、破碎作业后，进入洗选系统，选后产品向东运至煤泥卸载点、矸石仓、产品仓。产品仓既可以装洗选加工后的洗精煤，也可装分级破碎后的原煤。

浓缩车间布置在主厂房北侧，靠近主厂房及压滤车间，便于管路的布置。采用2台Φ24m直径的上下层浓缩机来处理煤泥水。

2.3.4.6 工业场地主要生产设备

工业场地主要设备见表 2.3.4-2。

表 2.3.4-2　工业场地主要设备表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
一、井下主提升系统					
1	主斜井胶带运输机	输送能力 1000t/h，带宽 1000mm，带速 3.15m/s	台	1	
2	副斜井提升机	无轨胶轮车运输	辆	9	
二、通风设备					
1	防爆抽出式对旋轴流式通风机	2 台 FBCDZ—8—№24 型防爆抽出式对旋轴流式通风机，1 用 1	台	2	

		备。			
三、矿井排水设备					
1	离心水泵	MD100－25×4 型矿用耐磨单吸多级分段式离心水泵，3 台（1 用 1 备 1 检），流量 95m³/h；扬程 102m，电机功率 3×45kW	台	3	
四、压风设备					
1	空压机	R160IU 型双螺杆式空气压缩机，2 台（1 用 1 备），排气量 26m³/min；额定排气压力 0.85Mpa；风冷式，功率 2×160kW	台	2	
五、选煤厂					
1	原煤分级筛	SLD3061 双层香蕉筛 筛缝 150/20mm	台	6	
2	弛张筛	3.0×6.0m 单层弛张筛 筛分 8mm	台	2	
3	块煤破碎机	FP50 入料 300-50mm 出料≤150mm	台	2	
4	块原煤脱泥筛	SLG3048 单层直线筛筛缝 6mm	台	1	
5	浅槽分选机	V12054 槽宽 3.6m	台	1	
6	块精煤脱介筛	SLO3073 单层香蕉筛筛缝 20/1.5mm	台	1	
7	块精煤离心机	Φ1400 入料粒度 20-1mm	台	1	
8	矸石脱介筛	SLO2473 单层香蕉筛 筛缝 1.0mm	台	1	
9	块煤磁选机	Φ914×2972mm 单滚筒	台	1	
10	末原煤脱泥筛	SLO2461 单层香蕉筛筛缝 1.0mm	台	1	
11	重介旋流器	Φ900mm	台	1	
12	末精煤脱介筛	SLO2461 单层香蕉筛筛缝 1.0mm	台	1	
13	末精煤离心机	Φ1400 入料粒度 20-1mm	台	1	
14	末煤磁选机	Φ914×2972mm 单滚筒	台	1	
15	粗煤泥分选机	FCSSΦ2.4m	台	1	
16	FCSS 精矿旋流器	Φ450mm5 台一组	台	1	
17	煤泥离心机	立式刮刀卸料离心机 LLL1200×650	台	1	
18	压滤机	KZG550/2000-U F=550m²	台	1	
19	高效浓缩机	Φ24 中心传动	台	2	
20	产品分级筛	SLO1848 单层香蕉筛筛筛缝 80/40mm	台	1	
六、矿井水处理站					
1	桁架式刮吸泥机	/	台	1	
2	煤水自动分离装置	/	台	1	

3	潜水搅拌机	/	台	1	
4	压滤机	/	台	1	
5	污泥搅拌机	/	台	1	
6	反应搅拌机	/	台	2	
7	泵类	/	台	7	
8	煤水自动分离装置吸泥泵	/	台	1	新增
9	排泥泵	/	台	1	新增
10	渣浆泵	/	台	1	新增
11	中间水泵	/	台	1	新增
12	复用供水泵	/	台	1	新增
13	反冲洗水泵	/	台	1	新增
七、生活污水处理站					
1	潜水搅拌机	/	台	5	
2	回转鼓风机	/	台	3	
3	曝气系统	/	套	1	
4	泵类	/	台	4	
5	压滤机		台	1	新增

2.3.5 公用工程

2.3.5.1 给排水

（1）用水量

采暖期：生产、生活总用水量为 1903.422m^3/d，其中生活用水量 152.63m^3/d，生产及辅助生产系统用水 1750.792m^3/d。

非采暖期：生产、生活总用水量为 1932.8m^3/d，其中生活用水量 152.63m^3/d，生产及辅助生产系统用水 1780.17m^3/d。

（2）水源

①生活用水水源：石岩沟煤矿工业场地设 1 座水井。本项目水源取自工业场地水源井，水源井水经一体化设备处理后，用于场区生活及洗浴用水。

锅炉新鲜补水：处理后的小部分矿井水经钠离子交换树脂制备成软水，用于锅炉新鲜补水。

②生产用水水源

黄泥灌浆用水、井下洒水、车辆冲洗水主要来自矿井水处理站处理水，不足部分

由新鲜水补充。

选煤厂生产用水：主要为处理后的生活污水和处理后的矿井水。

（3）排水

①工业场地排水

工业场地生活污水排至生活污水处理站，生活污水处理后满足相关回用标准后，全部用于洗煤用水；矿井水经矿井水处理站，处理后满足相关回用标准后，一部分用于井下洒水、黄泥灌浆用水等，一部分制备成软水用于锅炉新鲜补水。

②矿井涌水量

根据《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》，本改扩建项目涌水量预测以本矿井和临近杨伙盘矿井实际涌水量资料为基础，富水系数采用 $0.3m^3/t$，采用比拟法预测本矿井涌水量。计算公示如下：

$$Q=K\cdot P/365$$

式中：K—富水系数　采用 $0.3m^3/t$

P—煤炭产量　采用设计能力 1.8Mt

Q—矿井涌水量　m^3/d

通过计算，预测矿井正常涌水量为：$1480.8m^3/d$（$61.7m^3/h$），最大涌水量为 $1600.8m^3/d$（$66.7m^3/h$）。

根据《煤矿防治水细则》可知：矿井涌水量采用实际观测资料以及预测结果相对较大值作为设计依据，因此，本方案预测正常涌水量为 $61.7m^3/h$，最大涌水量 $66.7m^3/h$。

项目水平衡表见 2.3.5-1，2.3.5-2，水平衡见图 2.3.5-1 和图 2.3.5-2。

②雨水系统

在工业场地的道路及广场周边设雨水口及雨水管。雨水口沿道路两侧布置，串联接入临近雨水检查井，雨水口间距 30~50m。雨水经雨水管收集后，排入工业场地周围的低洼地。初期雨水经过初期雨水收集池沉淀后，提升至井下水处理站处理后复用。

雨水收集池容积 $4.9m^3$（0.7×7×1m），地下式布置。内设雨水提升泵 2 台（1 用 1 备）；格栅除污机一台，格栅宽 1.5m，栅条间隙 30mm。

表 2.3.5-1　项目实施后水平衡表（非采暖期）　单位：m^3/d

场所	类别	序号	用水项目	用水参数	用水标准		用水量（m^3/d）		排水量/回用水量（m^3/d）	水源	排水去向	备注
					数量	单位	新鲜水	回用水				
工业场地	生活用水	1	生活净水设施	/	/	/	152.63	0	30.53	外购	生活污水处理站	排水为净水设施浓水
		(1)	日常生活用水	536 人	40	L/人▪d	122.1(净化设施净化后净水) 21.44	0	17.15	净水设施净化后净水		
		(2)	食堂用水	536 人	20	L/人▪餐	32.16	0	25.73			3 餐/d
		(3)	淋浴用水	300 人	100	L/人▪次	30.0	0	24.00			
		(4)	洗衣用水	300 人	50	L/kg	22.5	0	18.00			1.5kg/人▪次
		(5)	单身宿舍用水	320 人	50	L/人▪次	16	0	12.80			
		小计					**152.63**	0	**128.21**			
	生产用水	2	洗选用水	5454.55t/d	0.05	m^3/t	/	6363.64(循环用水量)	循环使用不排放	洗煤厂内浓缩系统处理循环	循环使用不排放	
							/	128.21	洗煤过程中损耗及带入产品	生活污水处理站出水		
							/	144.52		矿井水处理站出水		
		3	绿化用水	35600m^2	1.2	L/m^2▪d	/	12.21	/	矿井水处理站出水	/	2 次/周
		4	道路及场地洒水	19700m^2	1.5	L/m^2▪d	/	59.1	/		/	2 次/d
		5	车辆冲洗用水	/	/	/	/	16.7	/		/	
		小计					**152.63**	**360.74**	**0**			
	总计						**152.63**	**360.74**	**128.21**			
井下工程	生产用水	1	井下降尘洒水	5454.55t/d	0.2	m^3/t	299.37(矿井涌水量不足部分新鲜水补入)	1090.91	进入矿井涌水	矿井水处理站出水		
		2	黄泥灌浆用水	/	/	/		186.74				
		3	矿井涌水	/	/	/	/	/	**1480.8**	包括井下作业排水、灌浆排水	矿井水处理站	
		合计		**/**	**/**	**m^3**	**299.37**	**1277.65**	**1480.8**			/

表 2.3.5-2　项目实施后水平衡表（采暖期）　　单位：m^3/d

场所	类别	序号	用水项目	用水参数	用水标准		用水量（m^3/d）			排水量/回用水量（m^3/d）	水源	排水去向	备注
					数量	单位	新鲜水		回用水				
工业场地	生活用水	1	生活净水设施	/	/	/	152.63		0	30.53	外购	生活污水处理站	排水为净水设施浓水
		(1)	日常生活用水	536 人	40	L/人▪d	122.1(净化设施净化后净水)	21.44	0	17.15	净水设施净化后净水		
		(2)	食堂用水	536 人	20	L/人▪餐		32.16	0	25.73			3 餐/d
		(3)	淋浴用水	300 人	100	L/人▪次		30.0	0	24.00			
		(4)	洗衣用水	300 人	50	L/kg		22.5	0	18.00			1.5kg/人▪次
		(5)	单身宿舍用水	320 人	50	L/人▪次		16	0	12.80			
		2	锅炉用水				6.4		320（循环水量）	0.128	矿井水处理站制备软水		
		小计					**163.03**		0	**128.338**			
	生产用水	2	洗选用水	5454.55t/d	0.05	m^3/t	/		6363.64 (循环用水量)	循环使用不排放	洗煤厂内浓缩系统处理循环	循环使用不排放	
							/		128.338	洗煤过程中损耗及带入产品	生活污水处理站出水		
							/		144.390		矿井水处理站出水		
		3	绿化用水	35600m^2	1.2	L/m^2▪d	/		6.11	/	矿井水处理站出水	/	1 次/周
		4	道路及场地洒水	19700m^2	1.5	L/m^2▪d	/		29.55	/		/	1 次/d
		5	车辆冲洗用水	/	/	/	/		16.7	/		/	
		小计					**163.03**		**325.088**	**0**			
	总计						**163.03**		**325.088**	**128.338**			
井下工	生产用	1	井下降尘洒水	5454.55t/d	0.2	m^3/t	311.72(矿井涌水量不足部分新鲜水补入)		1090.91	进入矿井涌水	矿井水处理站出水		
		2	黄泥灌浆用水	/	/	/			186.74				

程	水	3	矿井涌水	/	/	/	/	/	**1480.8**	包括井下作业排水、灌浆排水	矿井水处理站	
		合计		**/**	**/**	**m^3**	**311.72**	**1277.65**	**1480.8**			/



图 2.3.5-1　　非暖期(正常涌水)井工开采水平衡图　　单位 m^3/d



图 2.3.5-2　　采暖期(正常涌水)井工开采水平衡图　　单位 m^3/d

2.3.5.2 供电

石岩沟煤矿双回路电源线路引自石窑店 110/35/10kV 变电站不同母线段，工业场地上建设 35/10kV 变电所一座，供矿井及洗煤用电。线路自石窑店 110/35/10kV 变电站架设双回 LGJ-120 导线、35kV 铁塔至本矿工业场地 35/10kV 变电所，路径长约 8km，井下 10kV 电压供电，地面动力照明均以 380/220V 电压供给。

2.3.5.3 采暖、供热

工业场地锅炉房内设 3 台 10t/h 燃气承压热水锅炉，采暖期 2 台锅炉运行 1 台备用，根据锅炉实际运行情况，采暖季运行 165 天，每日运行 16h；非采暖期不运行。锅炉气源采用液化天然气，由 LNG 槽车运至场内储罐区，储罐区设 2 台 $50m^3$ 立式储罐。企业年消耗天然气量约为 324.53 万 m^3/a。

2.3.6 劳动定员及工作制度

本项目不新增人员，职工人数 536 人，其中矿井在籍人数 478 人，选煤厂在籍人数为 58 人。矿井年工作日 330d，井下实行“四·六”作业制，地面采用“三八”制。

2.3.7 技术经济指标

项目主要技术经济指标见表 2.3.7-1。

表 2.3.7-1　主要技术经济指标

序号	名称	单位	指标	备注
1	矿井设计生产能力			
	（1）年产量	Mt	1.80	
	（2）日产量	t	5454	
2	矿井服务年限	a	12.7	
3	设计工作制度			
	（1）年工作天数	天	330	
	（2）日工作班数	班	地面3班、井下4班	
4	煤类			
	（1）3^{-1}煤层		长焰煤和不粘煤	
	（1）4^{-3}煤层		长焰煤和不粘煤	
	（1）5^{-1}煤层		长焰煤和不粘煤	
5	资源储量			

	（1）保有地质资源量	Mt	42.026	
	（2）工业资源储量	Mt	40.093	
	（3）设计资源储量	Mt	38.344	
	（4）设计可采储量	Mt	29.741	
6	煤层情况			
	（1）可采煤层数	层	3	
	（2）煤层倾角	度	0～1	
	（3）煤的容重	t/m^3	1.29~1.31	
7	井田范围			
	（1）井田面积	km^2	8.0313	
8	开拓方式		斜井开拓	
9	水平个数	个	1	
	水平标高	m	+1020m	
10	井筒类型及长度			
	（1）主斜井	度/m	16°/275m	
	（2）副斜井	度/m	6°/525m	
	（3）回风斜井	度/m	14°/281m	
11	回采工作面个数及长度	个/m	2/200	
12	回采工作面年推进度	m	2112	
13	采煤方法		长壁工作面	
14	采煤机械化装备	个	综合机械化开采	
15	掘进工作面个数	个	4	综掘
16	井下运输			
	（1）主运输		带式输送机	
	（2）辅助运输		防爆无轨胶轮车	
17	通风			
	（1）瓦斯等级		低瓦斯	
	（2）通风方式		中央并列式	
	（3）主扇型号及台数	台	2台FBCDZ№30	2×355kW
18	排水设备及数量	台	3台MD100-50×2型	
19	压缩空气设备及数量		3台OLG-180A型	
20	在籍总人数	人	536	

3 工程分析

3.1 增加 4^{-3} 煤层及产能提升项目工程分析

3.1.1 生产工艺流程及产污环节

3.1.1.1 施工期

（1）工艺流程

本项目施工期工程为井下巷道掘进，主要巷道均沿煤层布置，在巷道立交处会产生少量掘进矸石。施工期工程煤从主斜井提升至地面洗选后外售，掘进矸石回填采空区，施工期工艺及产污环节见图 3.1.1-1。

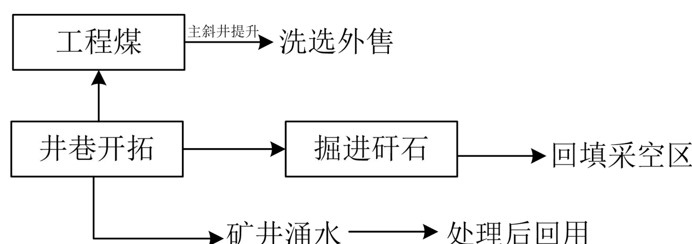


图 3.1.1-1　施工期产污环节图

3.1.1.2 运营期

1、井下工作面回采工艺

矿井规模为 1.80Mt/a，由于 3^{-1} 煤层回采结束，4^{-3} 煤层尚未开采，因此 4^{-3} 煤层和 5^{-1} 煤层联合开采，3^{-1} 煤层单独划为一盘区，4^{-3} 煤层和 5^{-1} 煤层划为二盘区。鉴于一盘区大部分煤层已开采完毕，首采工作面选择在二盘区井田东部边界处的 51201 工作面和中部的 43204 工作面，设计在二盘区布置 2 个综采工作面，4 个综掘工作，采掘比 2:4。工作面回采方式为后退式，采用双向割煤方式，全部垮落法管理顶板。

神木市石岩沟煤矿工作面主要作业工序为：

采煤机斜切进刀→采煤机反向割机头煤→采煤机反向空驶→采煤机割第一刀煤→跟机顺序移架→推刮板输送机→采煤机反向第二次斜切进刀→采煤机反向割机头煤→采煤机反向空驶→采煤机割第二刀煤→跟机顺序移架→推刮板输送机→煤机反向至下一循环开始。

2、洗选工艺

选煤厂的生产工艺流程包括原煤分级破碎作业、原煤分选作业、煤泥水处理工艺。原煤分级破碎主要是将原煤按照一定规格进行破碎；分选作业是将破碎后的原煤通过重介浅槽分选机分选出矸石和产品，产生的矸石和产品分别运至矸石仓和产品仓；洗煤工艺流出的煤泥水通过在高效浓缩机絮凝沉淀后，煤泥水打入压滤机压滤回收煤泥，回收的煤泥运至煤泥棚暂存。

压滤机压滤后产生的清水循环利用，实现煤泥水闭路循环。

矿井生产过程产污环节主要有井下原煤开采及运输过程产生的扬尘、噪声、矿坑疏干水等。工业场地内产生的废水、废气、噪声、固废等对周围环境的影响。

运行期井下开采产生的噪声和粉尘对地表不产生影响，井下采煤会造成地表沉陷对生态、地面构筑物有影响，开采可能导致地下水水量发生变化。项目运营期工艺及产污环节见图 3.1.1-2。

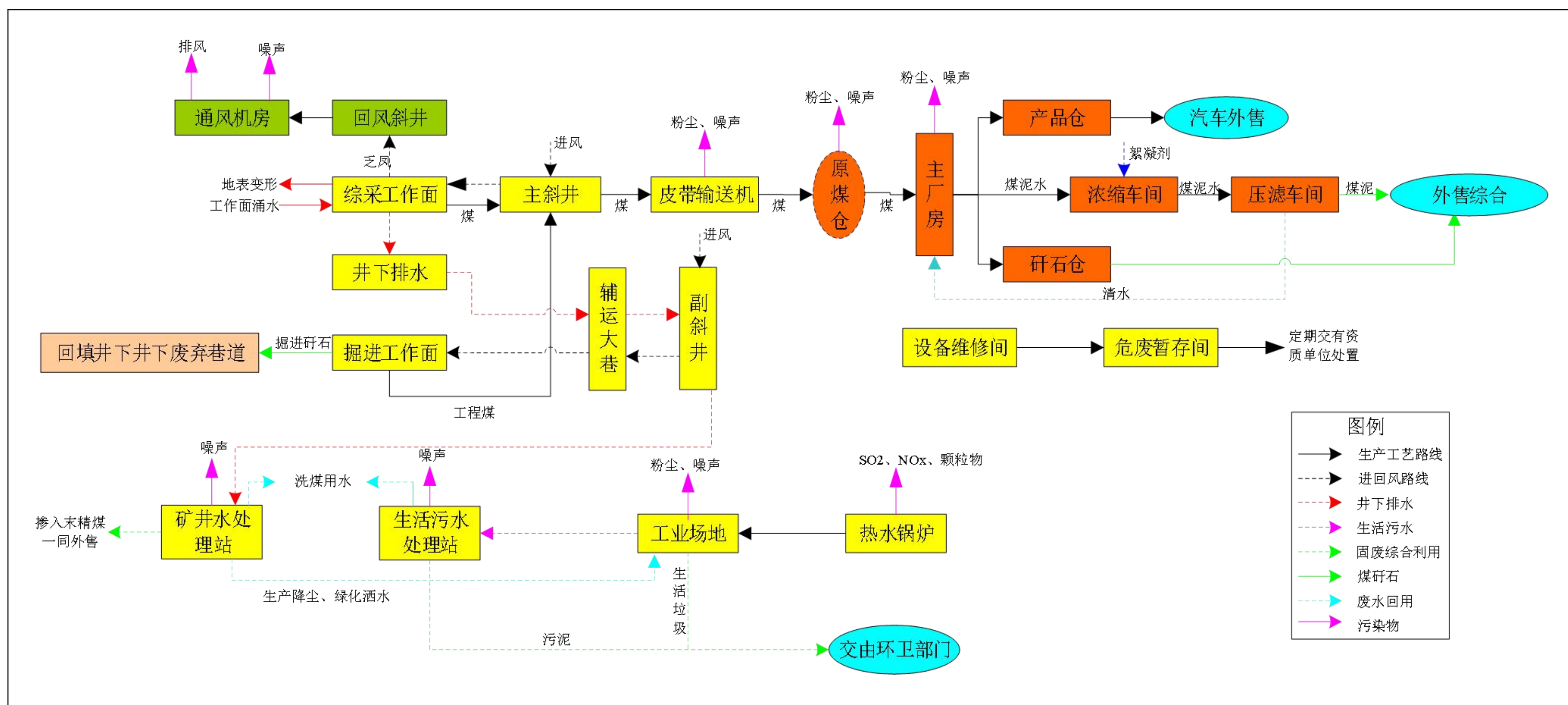


图 3.1.1-2　运营期工艺流程及产污环节图

3.2.2 增加 4^{-3} 煤层及产能提升项目污染源分析

3.2.2.1 施工期污染源分析

施工期主要工程为井下巷道掘进，对地面环境不产生影响。施工期产生的涌水从井底水仓提升至井下水处理站处理后全部回用，不外排；产生的工程煤从主斜井提升至地面，洗选后外售，少量掘进矸石回填采空区。

3.2.2.2 运行期污染源源强核算

矿井生产过程中产污环节主要有工作面采煤产生的地表沉陷和地下水疏干，原煤提升、输送、洗选、储存和外运过程中产生的噪声与煤尘，矿井通风过程中通风机等排放的噪声；矿井水处理站产生的煤泥及生活污水处理站产生的污泥等；矿井日常生活产生的生活垃圾等。其影响的程度和方式各不相同。生产工艺流程及产污环节见图 3.2.1-2。

一、废气

本项目大气污染源主要为燃气锅炉排放的烟尘、SO_2、NO_X，原煤输送、破碎筛分、储装、运输产生的粉尘。

1、锅炉烟气

企业现有 3 台 10t/h 燃气承压热水锅炉，本改扩建项目锅炉不发生变化，锅炉污染源源强核算具体见“2.2.3.2 现有工程污染源及污染防治措施分析”。

2、生产系统粉尘

原煤从井口经皮带向东北运输至原煤仓，缓冲后由皮带运至西侧的主厂房，经筛分、破碎作业后，进入洗选系统，洗选后产品向东运至产品仓、矸石仓、煤泥棚。

主斜井带式输送机来煤通过机头溜槽卸入原煤仓，原煤仓下设置给煤机可将原煤均匀给入皮带运输主厂房进行筛分、分选；在主厂房内，原煤进行破碎、筛分处理，筛分完后进入原煤洗选工序，洗选后产生的大块精煤、中块精煤、小块精煤分别运至 3 座Φ15m 块筒仓储存，末精煤运至 2 座Φ22m 末煤仓储存，洗选后矸石通过皮带运至矸石仓（8×8m 方仓），煤泥暂存至煤泥棚（1×700t）晾干后外运。

项目洗选过程中易产尘环节主要为原煤筛分、破碎工序，设计将原煤筛分、破碎

系统布置于封闭车间进行作业，采用集尘罩+湿式复合除尘器进行处理，同时配备喷雾抑尘装置。

原煤经预先筛分后，筛下-20mm 末原煤直接运送至产品仓，预先筛分筛上+150mm 原煤破碎至-150mm 后与 150~20mm 块原煤混合后，通过带式输送机转载运至主厂房进行选前脱泥、重介浅槽分选等。主厂房上料、胶带机卸料、原煤破碎、筛分环节是主要粉尘产尘点，各产尘点采用喷雾抑尘系统对粉尘进行治理。车间内胶带输送机采用全程封闭导料方式，生产过程均带水作业，基本不产生粉尘。

（1）有组织粉尘

有组织粉尘主要为原煤筛分过程中产生的粉尘。由于矿井生产原煤粒度上限为 150mm，+150mm 大块煤经过手选破碎，破碎后与 150-9mm 块原煤一起进入主厂房分选。

现场踏勘，项目原煤筛分机上方设集气罩，粉尘收集经湿式复合除尘器处理后通过 40m 高排气筒排放。2023 年 5 月 31 日-6 月 1 日，陕西宸琉检测服务有限公司对现 1.20Mt/a 筛分车间排气筒进行监测，在该监测时段内，煤矿产能约为 0.3636t/d，筛分机上方有组织粉尘处理时间约为 5280h，根据检测结果，烟气量为 5492m^3/h～5621m^3/h，排放速率为 6.30×10^{-2}～8.72×10^{-2}kg/h，平均排放速率为 6.67×10^{-2}kg/h，排放浓度为 11.5～12.2mg/m^3，平均浓度为 11.8mg/m^3，满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）中表 4 有组织 80mg/m^3 标准限值要求。

由于洗煤厂生产及环保设备不发生变化，本项目是通过时间延长完成产能核增，将筛分机上方有组织粉尘处理时间延长至 7920h。本改扩建项目类比现 1.20Mt/a 实测数据，通过类比，筛分车间内除尘器除尘风量为 5621m^3/h，粉尘有组织排放量为 0.53t/a，排放速率 0.067kg/h，排放浓度为 12mg/m^3。满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 4 中相关限值要求（80mg/m^3）。原煤筛分系统有组织粉尘见表 3.2.2-3。

（2）无组织粉尘

无组织排放粉尘主要为原煤输送粉尘，筛分、破碎粉尘，储装粉尘，另外包括道路运输扬尘。

1）原煤输送粉尘

原煤输送粉尘主要来自于主斜井带式输送机来煤通过机头溜槽跌落至原煤仓时产生的粉尘，参考《逸散性工业粉尘控制技术》及跌落高度，原煤输送时产生的粉尘量按 0.01kg/t 计，则粉尘产生量为 18t/a，原煤输送廊道为全密闭，转载点设喷洒抑尘装置，除尘效率 90%，则粉尘排放量为 1.8t/a，0.22kg/h。

2）筛分、破碎粉尘

①筛分粉尘

筛分工序未收集的粉尘以无组织形式排放，原煤筛分机上方设集气罩，粉尘收集效率可达 90%，有 10%以无组织形式排放，通过计算，无组织粉尘产生量为 0.39/a，产生速率约为 0.05kg/h。

②破碎粉尘

由于矿井生产原煤粒度上限为 150mm，+150 大块煤经过手选破碎，破碎后与 150-20mm 块原煤一起进入主厂房分选。本项目+150 大块煤占比为 20%，因此需进行破碎的块煤量为 36 万 t/a，参考《逸散性工业粉尘控制技术》煤炭加工过程破碎、筛分粉尘排放因子为 0.08kg/t，则破碎工序粉尘产生量为 28.8t/a，产生速率约为 3.64kg/h。

针对该部分无组织排放的粉尘，企业设置密闭车间，并在厂房内设置 2 套 WDP 微电脑喷雾抑尘系统，可降尘约 90%以上，则主厂房无组织排放粉尘约 3.47t/a，排放速率 0.43kg/h，剩余 26.271t/a 粉尘落入厂房内。

3）储装粉尘

洗选后的产品通过汽车外运，参考《排放源统计调查产排污核算方法和技术手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中（固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册），产品仓内储装粉尘产生核算公式如下：

$$P = ZC_y = \{N_C \times D \times (a / b)\} \times 10^{-3}$$

式中：P 指颗粒物产生量（单位：吨）。

ZC_y 指装卸扬尘产生量（单位：吨）。

N_C 指年物料运载车次（单位：车）。

D 指单车平均运载量（单位：吨/车）。

（a/b）指装卸扬尘概化系数（单位：千克/吨），a 指各省风速概化系数，b 指物料含水率概化系数。

通过计算，项目储装车粉尘产生量约为 266.67t/a。原煤经分级筛选后，通过密闭带式输送机跌落至方仓，方仓储装合一，为漏斗形状，仓顶密闭，当需要进行装车时，打开装车闸，分级后的产品和矸石由漏斗口跌落至厢式汽车上，然后外运。由于装车为密闭结构，产品仓设 7 套干雾抑尘装置和 4 套 ZPD-7 矿用自动洒水降尘装置，根据（固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册），洒水控制效率 74%，密闭式堆场控制效率 99%。采取以上措施后，颗粒物排放量计算如下：

$$U_C = P\times(1-C_m)\times(1-T_m)$$

式中：P 指颗粒物产生量（单位：吨）。

U_C 指颗粒物排放量（单位：吨）。

C_m 指颗粒物控制措施控制效率（单位：%）。

T_m 指堆场类型控制效率（单位：%）。

通过计算，储装粉尘排放量约为 0.69（0.087kg/h），沉降至地面的粉尘量约为 265.98t/a，评价要求及时清理沉降至地面的粉尘，与末精煤一同外售。

表 3.2.2-3　筛分车间有组织粉尘源强一览表

工段	污染物	处理物料万 t/a	产生量 t/a	收集量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m^3	设计风量 m^3/h	除尘效率%	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3
筛分车间	颗粒物	/	58.89	53	6.7	1200	5621	99	0.53	0.067	12

表 3.2.2-4　无组织粉尘源强一览表

<table>
<tr><th>车间</th><th>来源</th><th colspan="2">产生量 t/a</th><th>防治措施</th><th>综合抑尘效率%</th><th>排放量 t/a</th><th>排放速率 kg/h</th></tr>
<tr><td>原煤输送</td><td>机头溜槽跌落至原煤仓时产生的粉尘</td><td colspan="2">18</td><td>输送廊道为全密闭，转载点设 6 套干雾抑尘系统</td><td>90</td><td>1.8</td><td>0.22</td></tr>
<tr><td rowspan="2">主厂房</td><td>筛分系统有组织收尘口的无组织逸散</td><td>5.89</td><td rowspan="2">34.69</td><td rowspan="2">密闭车间，并设喷雾抑尘装置+定时洒水等降尘措施</td><td rowspan="2">90</td><td rowspan="2">3.47</td><td rowspan="2">0.43</td></tr>
<tr><td>破碎粉尘</td><td>28.8</td></tr>
<tr><td>储煤场地</td><td>储煤仓装车粉尘</td><td colspan="2">266.67</td><td>方仓为全密闭结构，在储仓附近设 7 套干雾抑尘装置和 4 套 ZPD-7 矿用自动洒水降尘装置</td><td>99.74</td><td>0.69</td><td>0.087</td></tr>
</table>

3、道路运输扬尘

石岩沟煤矿洗选后的产品通过汽车外运，本次对厂区内部道路扬尘进行计算，车辆在运输过程中产生道路扬尘，属无组织排放。运输道路扬尘产生量的大小与道路清洁程度、车辆行驶速度及运输车辆数量等因素有关。

车辆道路扬尘产生量选用上海港环环境保护中心和武汉水运工程学院提出的经验公式计算：

$$Q_p = 0.123(\frac{V}{5}) \cdot (\frac{M}{6.8})^{0.85} \cdot (\frac{P}{0.5})^{0.72}$$

$$Q'_p = Q_p \cdot L \cdot Q / M$$

式中：Q_p-道路扬尘量，kg/km·辆；

Q'_p-总扬尘量，kg/a；

V-车辆速度，10km/h；

M-车辆载重，40t/辆；

P-路面灰尘覆盖量，0.21kg/m^2；

L-运距，0.2km；

Q-运输量（洗选后精煤及矸石），180 万 t/a；

根据上式，运输车辆进入厂区内部道路后，评价要求限制超载，减速慢行，控制车速为 10km/h，及时清理路面，路面粉尘量控制在 0.21kg/m^2，则年产尘量为 5.4t，矿区道路定时洒水抑尘，每天 1 次，抑尘率 74%，则道路扬尘排放量为 1.404t/a。

表 3.2.2-5　有组织废气污染源源强核算结果及相关参数表

车间工序	装置	污染源	污染物	核算方法	污染物产生					治理措施		污染物排放			排放时间(h)	排放口参数		
					废气量 (m^3/h)	废气量 万 m^3/a	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m^3)	工艺	除尘效率(%)	排放量 (t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度 (mg/m^3)		高度 (m)	直径 (m)	温度 (℃)
主厂房	筛分车间	DA003	颗粒物	实测	5621	4451.83	53	6.7	1200	集气罩+湿式复合除尘器+40m 排气筒	99	0.53	0.067	12	7920	40	0.5	18

表 3.2.2-6　无组织废气污染源源强核算结果及相关参数表

车间工序	产尘源	污染物	核算方法	产生量 t/a		采取措施	综合抑尘效率%	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放时间 h	排放口参数
原煤输送粉尘	机头溜槽跌落至原煤仓时产生的粉尘	颗粒物	产污系数	18		原煤输送廊道为全密闭，转载点设喷洒抑尘装置	90	1.8	0.22	7920	Φ22*33m
主厂房	矸石破碎粉尘	颗粒物	产污系数	28.8	34.69	密闭车间，并设喷雾抑尘装置+定时洒水等降尘措施	90	3.47	0.43	7920	20.1*43.2*40
	筛分系统有组织收尘口的无组织逸散		产污系数	5.89							
储煤场地	储煤仓装车粉尘	颗粒物	产污系数	266.67		方仓为全密闭结构，在储仓附近设洒水抑尘装置	99.74	0.69	0.087	7920	976*37*30

二、废水

项目产生的废水主要为生产废水和生活污水。生产废水主要为矿井涌水；生活污水包括浴室、食堂、单身宿舍、办公楼等产生的生活污水。矿井水及生活污水污染物产排情况见表 2.3.5-1。

（1）生活污水

生活污水主要包括生活、食堂、浴室、洗衣等产生的生活污水，采暖季生活污水产生量为 128.338m³/d，非采暖季生活污水产生量约为 128.21m³/d，主要污染物为 COD、BOD_5、SS 和 NH_3-N。

石岩沟煤矿工业场地内建一座生活污水处理站，处理能力为 360m³/d。生活污水经污水管道收集后进入生活污水处理站，采用“A^2/O”工艺处理，处理后的生活污水回用于洗煤用水，不外排。本次生活污水检测引用企业 2023 年 7 月 24 日、2023 年 8 月 15 日、2023 年 9 月 18 日、2023 年 11 月 25 日、2023 年 12 月 29 日的例行检测数据。生活污水排放情况具体见表 3.2.2-7。

表 3.2.2-7　生活污水污染物浓度及排放量一览表

类别		产生量（万m³/a）	污染因子	排放量（万m³/a）	出水		排放标准
					出口浓度 mg/L	排放量 t/a	
生活污水	采暖季	2.1176	COD	2.1176	39	0.83	《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)选煤用水水质指标
			BOD_5		8.3	0.18	
			SS		24	0.51	
			氨氮		4.63	0.10	
	非采暖季	2.1155	COD	2.1155	39	1.00	
			BOD_5		8.3	0.18	
			SS		24	0.50	
			氨氮		4.63	0.10	

（2）矿井涌水

煤炭开采过程中，生产废水主要为矿井涌水。根据《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》，矿井正常涌水量为 1480.8m³/d（61.7m³/h），最大涌水量为 1600.8m³/d（66.7m³/h），矿井水主要污染物为 SS、COD、氟化物和石油类。

石岩沟煤矿在工业场地建一座矿井水处理站，采用“混凝+沉淀+气浮+过滤”工艺进行处理，处理能力为 1800m³/d，处理后的废水采暖季大部分回用于工业场地选煤厂用水、

黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，剩余小部分制备成软水用于锅炉新鲜补水；非采暖季废水回用选煤厂、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，不外排。

本次矿井水检测引用企业 2023 年 7 月 24 日、2023 年 8 月 15 日、2023 年 9 月 18 日、2023 年 11 月 25 日、2023 年 12 月 29 日的例行检测数据。矿井水排放情况具体见表 3.2.2-8。

表 3.2.2-8　矿井废水污染物浓度及产排量一览表

<table>
<tr><th rowspan="2">类别</th><th rowspan="2">产生水量（万 m^3/a）</th><th rowspan="2">污染因子</th><th rowspan="2">排放水量（万 m^3/a）</th><th colspan="2">回用水水质</th><th rowspan="2">排放标准</th></tr>
<tr><th>出口浓度 mg/L</th><th>排放量 t/a</th></tr>
<tr><td rowspan="8">矿井涌水</td><td rowspan="4">28.8881（采暖期）</td><td>COD</td><td rowspan="4">28.8881（采暖期）</td><td>24</td><td>6.93</td><td rowspan="8">满足《煤矿井下消防洒水设计规范》(GB50383-2016)附录 B;《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)选煤用水水质指标；《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)</td></tr>
<tr><td>石油类</td><td>0.06ND</td><td>0.01</td></tr>
<tr><td>氟化物</td><td>1.98</td><td>0.57</td></tr>
<tr><td>SS</td><td>6</td><td>1.73</td></tr>
<tr><td rowspan="4">29.3728（非采暖期）</td><td>COD</td><td rowspan="4">29.3728（非采暖期）</td><td>24</td><td>7.05</td></tr>
<tr><td>石油类</td><td>0.06ND</td><td>0.02</td></tr>
<tr><td>氟化物</td><td>1.98</td><td>0.58</td></tr>
<tr><td>SS</td><td>6</td><td>1.76</td></tr>
<tr><td colspan="7">本次监测出水口石油类未检出，根据《水环境监测规范》（SL219-2013）“小于检出限的按 1/2 方法检出限参加计算。但在统计污染物总量时以零计。</td></tr>
</table>

三、噪声

本项目矿井噪声源有地下噪声源和地面噪声源。地下高噪声源主要有采煤机、掘进机、局部通风机等，对地面基本无影响。地面噪声源主要为工业场地内的高噪声设备，主要包括井下通风机、提升机、锅炉房风机、空压机、选煤厂破碎机、筛分机、污水处理站设备及泵类等。目前采取的噪声治理措施主要有：基础减振、隔声、消声、绿化降噪等。本项目主要为增加开采煤层及产能提升项目，除矿井水处理站新增 6 台泵类及生活污水处理站新增 1 台压滤机外，地面其他工程不新增及更换设备。项目产能增加后，洗煤厂从每天运行 16h 增加至 24h，洗煤厂设备运行强度未发生变化。矿井水处理站处理规模从 1200t/d 曾至 1800t/d，由于各构筑物满足处理规模要求，根据建设单位提供资料，矿井水处理站需增加 6 台泵类以提高处理站的处理能力。生活污水处理站增加 1 台压滤机。主要噪声设备源强及拟采取的见表 3.2.2-5。

表 3.2.2-5　工业场地新增主要设备声压级

场地	噪声源位置	主要噪声源	单台设备声压级 dB（A）	运行台数	拟采取的降噪措施	采取措施后总声压级（叠加后）dB(A)	室内/室外
工业场地	矿井水处理站	煤水自动分离装置吸泥泵	70~75	1	基础减振、弹性垫片、出水管上接 SD 型柔性橡胶接头	50	室内
		排泥泵	70~75	1		50	室内
		渣浆泵	70~75	1		50	室内
		中间水泵	70~75	1		50	室内
		复用供水泵	70~75	1		50	室内
		反冲洗水泵	70~75	1		50	室内
	生活污水处理站	压滤机	80~85	1	选用低噪设备、基础减振	60	室内

四、固体废物

石岩沟煤矿固体废物主要包括开采过程中产生的井下掘进矸石和选煤厂洗选矸石，矿井水处理站、压滤车间产生的煤泥，生活污水处理站产生的污泥，生活垃圾等一般固体废物，以及设备使用和维修产生的危险废物等。固体废物产生量见表 3.2-8。

（1）一般固体废物

①煤矸石

根据《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》，井下巷道掘进，主要巷道均沿煤层布置，在巷道立交处会产生少量矸石，该部分矸石用于回填采空区，掘进巷道产生的工程煤，经其配套胶带输送机运送至带式输送机大巷胶带机，进入主煤流系统最终运出地面，因此，井下矸石产生量较少，矸石回填采空区可行。

根据《煤矸石综合利用管理办法》，为满足环保政策要求，减少矸石排放，实现综合利用，石岩沟煤矿将洗选后矸石交由神木市浩宇空心砖有限责任公司作为制砖材料进行综合利用（神木市浩宇空心砖有限责任公司环保手续情况见附件 23），2024 年矸石拉运台账具体见附件 23，类比现有 1.20Mt/a 洗选矸石量，洗选矸石产生量约为 132900t。为了更好的综合利用矸石，评价建议石岩沟煤矿在现有外运制砖处置方式基础上，优先对接矿区充填等战略性消纳方案，参与矿山生态修复试点工程，将煤矸石处置与矿区采空区治理、土地复垦等生态修复工程有机结合。

石岩沟煤矿与水井渠煤矿均属于陕北侏罗纪煤田，煤系地层为延安组地层，延安组地层各煤层矸石性质相近，因此石岩沟煤矿的开采的煤矸石与水井渠煤矿的矸石性质相

近，从相邻位置、成煤年代、含煤地层及赋存条件、矸石性质等方面类比，煤矸石性质基本相同，具有可类比性。

根据2022年7月26日陕西阔成检测服务有限公司出具的矸石浸出试验结果(见附件24)，矸石浸出液各项分析指标均远小于《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的各项指标，且矸石不在《国家危险废物名录》中；各项分析指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准限值，因此本矿矸石属第I类一般工业固体废物。

表3.2.2-11　煤矿矸石浸出液毒性试验结果表　单位：mg/L

类别 矸石样品		矸石样品	GB5085.3-2007	GB8978-1996 一级标准	GB/T14848-2017 III类标准
分析项目	pH	8.47	/	6-9	6.5-8.5
	汞	3.4×10^{-4}	0.1	0.05	0.001
	砷	3.23×10^{-3}	5	0.5	0.01
	硒	4.6×10^{-4}	1	/	/
	银	ND 0.01	5	0.5	/
	钡	ND 0.06	100	/	/
	铍	ND 0.004	0.02	/	/
	镉	ND 0.01	1	0.1	0.005
	铜	ND 0.01	100	0.5	1.0
	镍	ND 0.02	5	1.0	/
	铅	ND 0.03	5	1.0	0.01
	锌	ND 0.01	100	2.0	1.0
	六价铬	ND 0.004	5	0.5	0.05
	总铬	ND 0.004	15	1.5	/
	氟化物	0.68	100	10	1.0
	甲基汞	ND 1.0×10^{-5}	不得检出	不得检出	/
	乙基汞	ND 2.0×10^{-5}	不得检出	不得检出	/

②煤泥和污泥

本项目矿井水处理站、压滤车间污泥产生量约109817.6t/a，主要成分为煤泥，经浓缩、压滤后外售给神木市大晶煤业有限公司综合利用。

③湿式复合除尘灰及沉降粉尘

项目湿式复合除尘灰及沉降粉尘收尘量约为313.116t/a，掺入末精煤一同外售。

（2）生活垃圾和生活污水处理站污泥

本项目生活垃圾年产生量 56.9t/a，在工业场地各排放点设置适量垃圾桶进行收集，交由环卫部门处理；生活污水处理站产生污泥量约为 1.46t/a，交由环卫部门处理。

（3）危险废物

本项目运行期在生产、维修机械过程中产生的危险废物主要有井下液压支架产生的废液压油、检修设备更换后的废润滑油以及储装油类物质的废油桶等，液压油及润滑油产生量约 0.45t/a，废油桶产生量为 0.3t/a。按照《国家危险废物名录（2025 年版）》，均属危险废物，其中：废液压油类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，为代码 900-218-08；废润滑油类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码为 900-214-08；废油桶类别为 HW49 其他废物，代码为 900-041-49。

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），项目在工业场地中部建设了一座面积约 $30m^2$ 的危险废物贮存点，将废机油和废润滑油用 PVC 桶分别收集并加盖密闭，及时暂存于危险废物贮存点内，定期交由有资质的危险废物处理单位处理。危险废物按危废相关标准要求进行收运管理，并做好交接记录台账。

表 3.2.2-12　固体废物产生及处置情况

污染源	名称	产生量(t/a)	固废属性	危废类别及代码	特性	形态	主要成份	处置情况
选煤厂	洗选矸石	132900	一般固废	061-001-21	/	固废	泥岩、岩质泥岩	外售，综合利用
	湿式复合除尘灰及沉降粉尘	313.116	一般固废	060-001-66	/	固废	煤粉	与末精煤一起出售
矿井水处理站	煤泥	109817.6	一般固废	441-001-61	/	固废	煤泥	压滤后外售综合利用
生活污水处理站	污泥	1.46	一般固废	462-001-62	/	固废	生活污泥	脱水后由环卫部门处理
办公生活	生活垃圾	56.9	一般固废	900-999-99	/	固废	有机物无机物	收集后由环卫部门处理
机修	废机油	0.45	危险废物	HW08 900-216-08	T ,I	半固态	石油类	交有资质单位处置
	废润滑油			HW08 900-214-08				

	废油桶	0.3		HW49 900-041-49	T ,I	固态	石油类	

五、生态环境

煤炭开采最显著的特征是地表塌陷及其对生态的影响。主要表现在对地表形态、土地资源及农田、地面建筑、地下水、地表水、水土流失、滑坡及井田内的植被破坏等方面的影响。评价要求建设单位在开采时严格执行以下防治措施。

（1）按照地表沉陷的预测结果，根据裂缝宽度大小，对较小裂缝经耕地平整及时恢复原状，对较大裂缝采取回填、平整，以减少雨水侵蚀，减轻水土流失，对于农田出现沉陷的地方，垫土整平，对于荒沟出现沉陷的地方，进行填充，整平修复。在平整覆土 0.8m 左右，用于绿化或农作物种植。

（2）建立地表沉陷预测制度，运营期间对塌陷范围内的公路等设专人巡视，及时采取恢复措施。

（3）绿化是环境保护、水土保持和恢复生态环境的重要措施之一。环评要求从矿井工业场地总平面布置的具体情况出发，充分利用建筑物四周的空闲地带、道路两侧空地选择抗尘树种，在车间、厂房附近种植高大遮阴树和灌木丛，并配植少量的花卉、草皮等植物，在道路两侧种植小乔木、灌木和绿篱。

3.2 主要污染物排放情况汇总

增加开采煤层及产能提升后，本项目“三废”预计产生、排放分析见表 3.2-1，整体项目污染物产排变化“三本账”情况见表 3.2-2。

3.2-1　本改扩建项目污染物排放情况汇总

	污染源名称	污染因子	产生情况			排放情况			拟采取治理措	排放方式
			产生量(t/a)	产生浓度		排放量(t/a)	排放浓度			
污染物	筛分车间 DA003	颗粒物	53	1200	mg/m³	0.53	12	mg/m³	集气罩+湿式复合除尘器+40m 排气筒	有组织排放、连续
	原煤输送粉尘	颗粒物	18t/a			1.8t/a			原煤输送廊道为全密闭，转载点设喷洒抑尘装置闭	无组织、连续
	主厂房破碎筛分粉尘	颗粒物	34.69t/a			3.47t/a			密闭车间，并设喷雾抑尘装置+定时洒水等降尘措施	无组织、连续
	储装粉尘	颗粒物	266.67t/a			0.69t/a			方仓为全密闭式结构，在储仓附近设喷雾抑尘系统	无组织、连续
废水	生活污水（4.2330万m³/a）	COD	/	/	mg/L	0	/	mg/L	经生活污水处理站（“A²/O”工艺）处理后用于洗煤用水，不外排	不外排
		BOD_5	/	/		0	/			
		SS	/	/		0	/			
		氨氮	/	/		0	/			
	矿井水（58.2609 万 m³/a）	COD	/	/		0	/	mg/L	采用“混凝+沉淀+气浮+过滤”工艺进行处理，处理后的废水采暖季大部分回用于工业场地选煤厂用水、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，剩余小部分制备成软水用于锅炉新鲜补水；非采暖季废水回用选煤厂、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，不外排。	不外排
		石油类	/	/		0	/			
		氟化物	/	/		0	/			
		SS	/	/		0	/			
固体废物	洗选矸石		132900t/a（一般固废）			0			外售，综合利用	间断
	煤（污）泥		109817.6t/a（一般固废）			0			外售给神木市大晶煤业有限公司	间断
	湿式复合除尘灰及沉降粉尘		313.116t/a（一般固废）			0			与末精煤一起出售	间断
	生活污水处理站污泥		1.46t/a（一般固废）			0			收集后交由神木市店塔镇市政管理所集中处置	间断
	废机油、废润滑油		0.45t/a（危险废物）			0			单独收集暂存于危废贮存库，并委托有资质单位处置	间断
	废油桶		0.3t/a（危险废物）			0				间断

<table>
<tr><td rowspan="2">污染物</td><td rowspan="2">污染源名称</td><td rowspan="2">污染因子</td><td colspan="2">产生情况</td><td colspan="2">排放情况</td><td rowspan="2">拟采取治理措</td><td rowspan="2">排放方式</td></tr>
<tr><td>产生量(t/a)</td><td>产生浓度</td><td>排放量(t/a)</td><td>排放浓度</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">生活垃圾</td><td colspan="2">56.9t/a</td><td colspan="2">0</td><td>定期运至环卫部门指定地点处置</td><td>间断</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td colspan="7">筛分机、破碎机、搅拌机、分选机、离心机、引风机、给料机、空压机等设备运行过程中产生的机械噪等，噪声级 75~100dB（A）</td><td>连续</td></tr>
</table>

表 3.2-2　改扩建前后主要污染物排放情况

污染源		污染物	现有工程排放量(t/a)		改扩建项目排放量(t/a)		“以新带老”削减量（t/a）		改扩建完成后总排放量（t/a）		增减量变化（t/a）	
废气		颗粒物	4.428		+2.062		0		6.49		+2.062	
废气		烟尘	0.108		0		0		0.108		0	
废气		SO_2	0.08		0		0		0.08		0	
废气		NO_X	1.104		0		0		1.104		0	
废水		/	采暖季	非采暖季	采暖季	非采暖季	采暖季	非采暖季	采暖季	非采暖季	采暖季	非采暖季
废水	生产废水	COD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
废水	生产废水	氨氮	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
废水	生产废水	石油类	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
废水	生产废水	氟化物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
废水	生产废水	SS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
废水	生活污水	COD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
废水	生活污水	BOD_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
废水	生活污水	SS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
废水	生活污水	氨氮	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
固体废物		一般固废	0		0		0		0		0	
固体废物		危险固废	0		0		0		0		0	
固体废物		生活垃圾	0		0		0		0		0	

3.3 清洁生产

2019 年 9 月，国家发展和改革委员会、生态环境部、工业和信息化部联合发布了《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》，该指标体系将清洁生产指标分为五类，即生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、生态环境指标和清洁生产管理指标。该指标体系依据综合评价所得分值将清洁生产等级划分为三级，I级为国际清洁生产领先水平；II级为国内清洁生产先进水平；III级为国内清洁生产一般水平。

本项目按照《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》指标，对项目涉及的生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、生态环境指标和清洁生产管理指标等五个方面的清洁生产指标进行了评价，具体见表 3.3-1。

根据表 3.3-1，石岩沟煤矿限定性指标基本满足II级基准要求。根据推荐评价计算方法，计算出石岩沟煤矿综合指数得分为 80.75 分，小于 85 分。再将相关指标与II级指标进行对比，计算得出石岩沟煤矿综合指标得分为 90.5 分，大于 85 分。因此可判定本矿的清洁生产水平为II级，说明石岩沟煤矿已达到国内先进水平。

表 3.3-1　项目清洁生产指标体系

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项	单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	项目等级
1	（一）生产工艺及装备指标	0.25	*煤矿机械化掘进比例	%	0.08	≥90	≥85	≥80	100	I级
2			*煤矿机械化采煤比例	%	0.08	≥95	≥90	≥85	100	I级
3			井下煤炭输送工艺及装备	——	0.04	长距离井下至井口带式输送机连续运输（实现集控）立井采用机车牵引矿车运输	采区采用带式输送机井下大巷采用机车牵引矿车运输	采用以矿车为主的运输方式	井下煤炭运输采用带式输送机连续运输方式，无轨胶轮车辅助运输	I级
4			井巷支护工艺	——	0.04	井筒岩巷光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术，煤巷采用锚网喷或锚网、锚索支护；斜井明槽开挖段及立井井筒采用砌壁支护	大部分井筒岩巷和大巷采用光爆锚、锚杆、锚索等支护技术。部分井筒及大巷采用砌壁支护。采区巷道采用锚杆、锚索、网喷支护或金属棚支护		所有巷道除局部必要的部位采用混凝土砌碹和支架支护外，其余均为锚喷、锚网喷、锚杆或锚网梁喷支护，必要时增加锚索	I级
5			采空区处理（防灾）	——	0.08	对于重要的含水层通过回填开采或离层注浆等措施进行保护，并取得较好效果的。(防火、冲击地压)	顶板垮落法管理采空区，对于重要的含水层通过回填开采或离层注浆等施进行保护，并取得一般效果的		全部垮落法管理顶板，项目掘进矸石回填采空区	II/III级
6			贮煤设施工艺及装备	——	0.08	原煤进筒仓或全封闭的贮煤场	贮煤场设有挡风抑尘措施和洒水喷淋装置，上层有棚顶或苫盖。		原煤和产品全部采用筒仓储存	I级
7			原煤入选率	%	0.1	100	≥90	≥80	100	I级

续表 3.3-1　项目清洁生产评价指标体

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项		单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	项目等级
8	（一）生产工艺及装备指标	0.25	原煤运输	矿井型选煤厂	——	0.08	由封闭皮带运输机将原煤直接运进矿井选煤厂全封闭的贮煤设施		由箱车或矿车将原煤运进矿井选煤厂全面防尘的贮煤设施	由封闭皮带运输机将原煤直接运进矿井选煤厂全封闭的贮煤设施	I级
9			粉尘控制		——	0.1	原煤分级筛、破碎机等干法作业及相关转载环节全部封闭作业，并设有集尘系统，车间有机械通风措施	分级筛及相关转载环节设集尘罩，带式输送机设喷雾除尘系统	破碎机、带式输送机、转载点等设喷雾降尘系统	分级筛及相关转载环节设集尘罩，带式输送机设喷雾除尘系统	I级
10			产品的储运方式	精煤、中煤	——	0.06	存于封闭的储存设施。运输有铁路专用线及铁路快速装车系统	存于半封闭且配有洒水喷淋装置的储存场。运输有铁路专用线、铁路快速装车系统，汽车公路外运采用全封闭车厢		存于封闭煤仓。汽车公路外运采用全封闭车厢	II/III级
				煤矸石、煤泥	——	0.06	首先考虑综合利用，不能利用的暂时存于封闭或半封闭的储存设施，地面不设立永久矸石山，煤矸石、煤泥外运采用全封闭车厢			井下生产掘进矸石不升井，洗选矸石外售综合利用。煤泥外售给神木市大晶煤业有限公司综合利用，利用率 100%	I级
11			选煤工艺装备		——	0.08	采用先进的选煤工艺和设备，实现数量、质量自动监测控制和信息化管理		采用成熟的选煤工艺和设备，实现单元作业操作程序自动化，设有全过程自动控制手段	采用重介浅槽分选，选煤工艺成熟，系统简捷，设备先进，自动化程度高	I级
12			煤泥水管理		——	0.06	洗水一级闭路循环、煤泥全部利用或无害化处置			选煤水处理系统采用高效浓缩机浓缩，煤泥水一级闭路循环，煤泥外售给神木市大晶煤业有限公司综合利用	I级
13			矿井瓦斯抽采要求		——	0.06	符合《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》等相关要求			符合相关要求	I级

续表 3.3-1　项目清洁生产评价指标体

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项		单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	项目等级
14	（二）资源能源消耗指标	0.2	*采区回采率		——	0.3	满足《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求			4-3 煤回采率 86.7%	I级
15			*原煤生产综合能耗		kgce/t	0.15	按 GB29444 先进值要求	按 GB29444 准入值要求	按 GB29444 限定值要求	满足 GB29444 准入值要求	II级
16			原煤生产电耗		kWh/t	0.15	≤18	≤22	≤25	17.43	I级
17			原煤生产水耗		m^3/t	0.15	≤0.1	≤0.2	≤0.3	0.001	I级
18			选煤吨煤电耗	动力煤	kWh/t	0.15	按 GB29446 先进值要求	按 GB29446 准入值要求	按 GB29446 限定值要求	按 GB29446 限定值要求	III级
19			单位入选原煤取水量		m^3/t	0.1	符合《GB/T 18916.11 取水定额第 11 部分：选煤》要求			0.02	I级
20	（三）资源综合利用指标	0.15	*当年产生煤矸石综合利用率		%	0.3	≥85	≥80	≥75	100	I级
21			*矿井水利用率	水资源短缺矿区	%	0.3	≥70	≥65	≥60	回用率 100	I级
22			矿区生活污水综合利用率		%	0.2	100	≥95	≥90	100	I级
23			高瓦斯矿井当年抽采瓦斯利用		%	0.2	≥85	70	≥60	/	/
24	（四）生态环境指标	0.15	煤矸石、煤泥、粉煤灰安全处置率		%	0.15	100	100	100	100	I级
26			停用矸石场地覆土绿化率		%	0.15	100	≥90	≥80	部分矸石裸露	II级
27			*污染物排放总量符合率		%	0.2	100	100	100	100	I级
29			沉陷区治理率		%	0.15	90	80	70	80	II级
30			*塌陷稳定后土地复垦率		%	0.2	≥80	≥75	≥70	75	II级
31			工业广场绿化率		%	0.15	≥30	≥25	≥20	22	III级

注：1、原煤生产电耗不包含生产办公区、生活区等用电；原煤生产水耗不包含生产办公区、生活区等用水；

2、水资源短缺矿区，指矿井涌水量≦60 立方米/小时；一般水资源矿区，指矿井涌水量 60～300 立方米/小时；水资源丰富矿区，指矿井涌水量≥300 立方米/小时（矿井涌水量一般指正常涌水量）。

续表 3.3-1　　项目清洁生产评价指标体系统

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项	单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	项目等级
30	（五）清洁生产管理指标	0.25	*环境法律法规标准政策符合性	——	0.15	符合国家、地方和行业有关法律、法规、规范、产业政策、技术标准要求，污染物排放达到国家、地方和行业排放标准、满足污染物总量控制和排污许 可证管理要求。建设项目环保手续齐全，严格执行国家关于煤矿生产能力管理、淘汰落后产能的相关政策措施			I级
31			清洁生产管理	——	0.15	建有负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产 方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放			I级
32			清洁生产审核	——	0.05	按照国家和地方要求，定期开展清洁生产审核			I级
33			固体废物处置	——	0.05	按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《煤矸石综合利用管理办法》的有关要求，建立完善的标识、申报登记、源头分类、应急预案等管理制度，制定合理的煤矸石综合利用方案及安全处置措施			I级
34			宣传培训	——	0.1	制定有绿色低碳宣传和节能环保培训年度计划，并付诸实施在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于 2 次，所有在岗人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	定期开展绿色低碳宣传；在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于 1 次，主要岗位人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动，每年开展节能环保专业培训不少于 1 次	I级

续表 3.3-1　　项目清洁生产评价指标体系

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项	单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目等级
35	（五）清洁生产管理指标	0.25	建立健全环境管理体系	——	0.05	建立有 GB/T24001 环境管理体系，并取得认证，能有效运行全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建立有 GB/T24001 环境管理体系，并能有效；运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥80%，达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建立有 GB/T24001 环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%，部分达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	I级
36			管理机构及环境管理制度	——	0.1	设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理人员，环境管理制度健全、完善，并纳入日常管理		有明确的节能环保管理部门和人员，环境管理制度较完善，并纳入日常管理	I级
37			*排污口规范化管理	——	0.1	排污口设置符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求			I级
38			生态环境管理规划	——	0.1	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、合理可行的节能环保近远期规划，包括煤矸石、煤泥 矿井水、瓦斯气处置及综合利 用、矿山生态恢复及闭矿后的恢复措施计划	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的、矿山生态环境修复计、划、节能环保近、远期规划，措施可行，有一定的操作性	制定有较完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近期规划和远期规划或企业相关规划中节能环保篇章	I级
39			环境信息公开	——	0.15	按照国家有关要求公开环境相关信息，按照 HJ617 编写企业环境报告书			I级
注：1、标注*的指标项为限定性指标。									

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

石岩沟煤矿位于陕北侏罗纪煤田神府矿区新民普查区中西部；行政区划隶属于陕西省神木市店塔镇管辖，位于神木城北直距约 23km 处。地理坐标为：东经 110°30′50″～110°33′32″，北纬 39°04′16″～39°06′43″。府(谷)～店（塔）一级公路从煤矿南部通过，神（木）～朔（州）、神（木）～包（头）铁路分别从煤矿南部和西部通过，并于全国铁路网线相连。

4.1.2 地形地貌

本区位于陕北黄土高原北部，毛乌素沙漠东缘，地形总趋势是中南部高、北部低，最高点在矿区中南部的无名梁上，海拔＋1285m，最低点位于矿区西北角的沟口，海拔＋1070m，一般高程为＋1150～＋1250m，相对最大高差为 215m。区内人烟稀少，土地贫瘠，植被覆盖低，生态环境较差。

区域地貌单元属黄土丘陵沟壑区，沟壑纵横，地形支离破碎。区内大部分被第四系黄土覆盖，在沟流两侧多有第四系黄土和基岩出露。

4.1.3 地质构造

1、地层

矿区位于陕北侏罗纪煤田东南部，由于地形高差大，加之地层在该区向东翘起，使地层遭受强烈剥蚀。与区域地层相比，该区不但缺失中侏罗统直罗组（J2z）和安定组（J2a）,而且缺失延安组上部部分地层。

矿区地表绝大部分被第四系、新近系沉积物覆盖，沿各支沟两侧有基岩出露。根据填图资料及钻孔揭露，矿区地层由老至新依次为：三叠系上统瓦窑堡组（T3w）、侏罗系下统富县组（J1f）、侏罗系中统延安组（J2y）、新近系上新统静乐组（N2j）、第四系中上更新统离石组和马兰组（Q2l+Q3m），全新统河流冲积层（Q4al）及风积

沙（Q4eol）。现分述如下：

（1）三叠系上统瓦窑堡组（T_3w）

该地层是陕北侏罗纪煤田含煤岩系的沉积基底，与上覆地层呈假整合接触，下伏全区，区内未有出露，据区域资料厚度80～200m。

岩性为巨厚层状浅灰绿色中～细粒长石砂岩，含大量白云母及绿泥石，分选性及磨园度中等，具大型板状交错层理、楔状层理及块状层理，局部含石英砾、灰绿色泥质包体及黄铁矿结核。

（2）侏罗系下统富县组（J_1f）

该组与下伏瓦窑堡组呈平行不整合接触关系，区内未出露。区内普查阶段钻孔中基本见及，但大部份仅见其上部地层，一般厚10～50m。岩性以紫红、灰紫及灰绿色泥岩为主，夹透镜状灰白色含砾中粒、粗粒砂岩及薄层粉砂岩。砂岩成分以石英为主，长石次之，分选性及磨圆度差，泥质胶结，局部为钙铁质胶结，砂岩多呈中厚－厚层状和透镜状，板状交错层理及斜层理、层系十分发育。泥岩中含铁质结核、铝质鲕粒及粉砂岩团块，多为块状层理，底部发育不稳定砾岩，顶部有灰白色石英砂岩。

（3）侏罗系中统延安组（J_2y）

延安组为矿区含煤地层，与下伏富县呈整合接触。主要出露于区北部的石岩沟等较大支沟沟帮，延安组厚度109.68～227.08m，依据岩性组合、沉积旋回结构、含煤性进一步将其划分为五个段。

岩性是灰色至深灰色粉砂岩、灰白色细粒岩屑长石石英砂岩为主，长石砂岩、长石岩屑砂岩次之，少量为黑色泥岩及砂质泥岩夹炭质泥岩，含多层煤层。

（4）上新统静乐组（N_2j）

矿区东南部沟谷两侧及沟掌广泛出露。钻孔揭露厚度厚0～28.40 m，一般在15 m左右。

岩性为浅红色、棕红色粘土、亚粘土，密实，硬塑，含大量砂及粉砂质、不规则状钙质结核。钙质结核呈层分布。局部地区底部发育有一层钙板或砾石层，砾石成份为沉积岩、烧变岩和钙质结核，厚0.5～3.0 m。本组中前人曾发现三趾马及其它动物骨

骼化石，因而又称之为“三趾马红土”。其与下伏延安组不整合接触，之上多被中更新统离石组覆盖，两者间呈角度不整合接触关系。

本组物性特征：本段为红土层，为红土地层，自然伽玛为大的较多齿状反映，值在50API左右；密度曲线明显低于下覆地层，平均值在2.2 g/cm3左右；电阻率曲线平直，较下覆地层略有升高，值一般在50Ω.m左右；自然电位为正异常反映，在-15—15mv之间。

（5）第四系中上更新统离石组和马兰组（Q_2l+Q_3m）

矿区梁峁地带广泛分布，钻孔揭露厚度13.10～25.61m，一般厚17.00m左右。

中更新统离石黄土（Q2l）为褐黄色粘质粉土，大孔隙，半固结，具纵深垂直节理。含钙质结核，偶夹棕色古土壤层。出露于沟谷两帮，不整合于煤系及红土之上。

上更新统马兰黄土（Q3m）为灰黄色粉土，大孔隙，半固结，含星散钙质结核，亦具纵深垂直节理。零星分布于梁峁之上。不整合于黄土及红土之上。

物性特征：自然伽玛呈小齿状反映，明显区分于红土层；密度曲线较低，在1.7 g/cm3之下；电阻率曲线上大下小，值在50—120Ω.m之间；形态上高下低，因缺失泥浆电阻率值增大；自然电位曲线负异常；自然伽玛曲线中异常，30～47API；密度曲线因结构松散孔径扩大而出现低值大异常，2.05～2.28g/ cm^3。

（6）第四系全新统冲积层（Q4al）及风积沙层（Q4eol）

冲积层（Q4al）：主要分布于矿区北部小板兔川、区内的石砲沟、东北边界的木瓜沟沟谷中。厚度0～4m。岩性以灰黄色、褐黄色细砂、粉砂、亚砂土和亚粘土为主，底部多含有砂岩、粉砂岩角砾。

风积沙层（Q4eol）：在本区西南梁峁上不规则分布，主要为浅黄色、褐黄色细沙，其成份以石英为主。厚度0～10m。与下伏地层呈不整合接触。

2、构造

项目区位于陕北侏罗纪煤田的东北部，构造单元处于鄂尔多斯台向斜宽缓的东翼---陕北斜坡上。根据地质填图、勘探揭露及煤层底板等高线图的情况，本区地层总体为走向北西、倾向南西、倾角小于1°的单斜构造，未发现落差大于30m断层和明显的

褶皱构造，也无岩浆活动，仅局部表现为一些宽缓的大小不等的波状起伏，属简单构造。

4.1.4 地表水系

区内无常年流水河流，分布沟谷均为季节性河流。井田北部的石砲沟自东南往西北流入小板兔川，后流入大板兔川，至石窑店注入悖牛川，该沟长约 3km，平时仅有涓涓细流，流量为 0.5～1.0 L/s，主要靠泉水补给。区域地表水系见图 4.1.4-1。

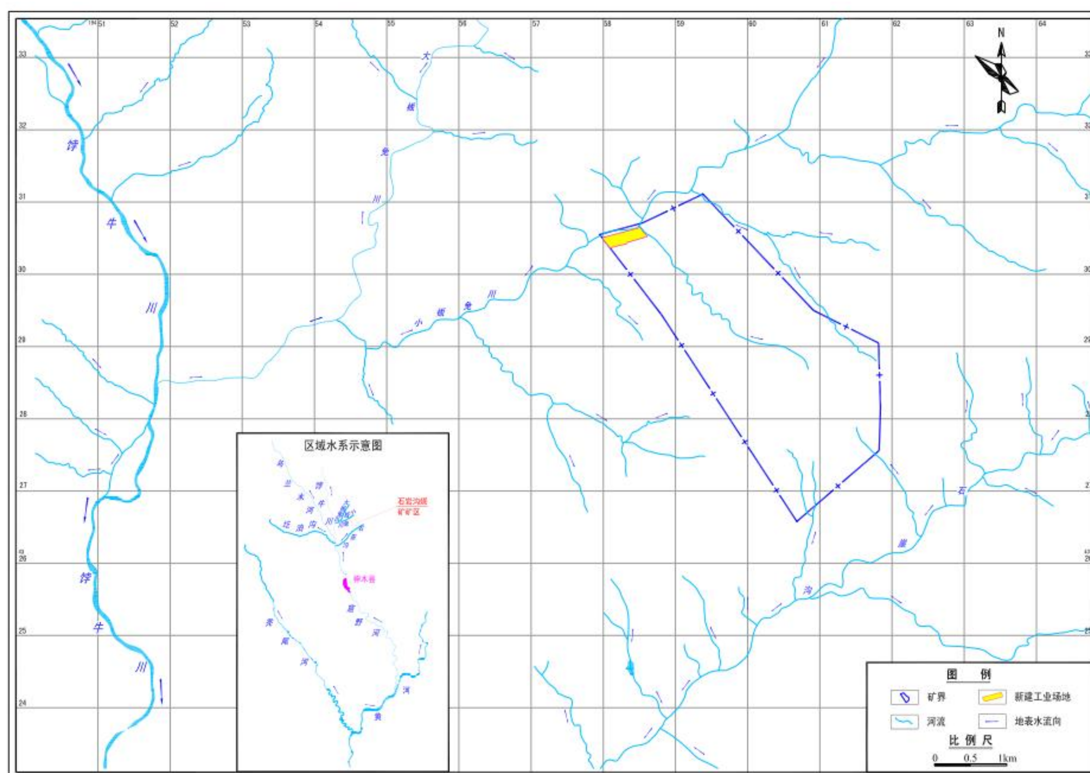


图 4.1.4-1　项目所在地地表水系图

4.1.5 气候气象与地震

煤矿地处西北内陆，为典型的温带半干旱大陆性气候。冬季寒冷，夏季炎热，春季多风，秋季凉爽，冷热多变，昼夜温差悬殊，干旱少雨，蒸发量大，全年无霜期短，10 月初即上冻，次年 4 月初解冻。多年平均气温 8.6℃（1961～2003 年），极端最高气温 38.9℃（1966 年 6 月），极端最低气温-29.0℃（2003 年 1 月），多年平均降水量 434.1mm，枯水年降水量 108.6mm（1965 年），丰水年降水量 819.0mm（1967 年），

多年平均风速 13.4m/s（1961～2003 年），极端最大风速 19m/s（1970 年 7 月），年最多风向 NW，多年最大冻土深度 146cm（1968 年），全年降水量分配很不均匀，多集中在七、八、九三个月。

本区地壳活动相对微弱，属地震微弱区。根据国家地震局发布《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）以及住建部发布的《建筑抗震设计规范》（GB50011-2016），本区地震动峰值加速度 0.05g，反应普特征周期 0.35s,抗震设防烈度为 6 度。

4.1.6 水文地质特征

(一)含水层及隔水层

1、含水层

根据勘探和生产实际资料，井田内地下水按地质条件和含水空间特征可分为新生界松散层孔隙潜水含水层和中生界侏罗纪基岩裂隙含水层。

（1）第四系全新统风积沙层含水层（Q_4^{eol}）

风积沙主要分布在山梁及平缓山坡上，厚约 3～9m，岩性多为褐黄色粉细沙，并以细沙为主，疏松，孔隙度大，透水性好，有利于大气降水入渗，但在区内多呈零星小范围分布，且厚度又小，故多为透水不含水层。

（2）第四系全新统冲积层含水层（Q_4^{al}）

主要分布于石砲沟及西北边界一带之小板兔川两岸漫滩及一级阶地中，在石砲沟一般宽约 20～30m，而在小板兔川宽约 60～80m。岩性为粉细沙及卵砾石层，水位埋深 1～2m，在石砲沟含水层厚仅 1～3m，而在小板兔川则为 3～5m，由于含水层中泥质含量较高，其富水性一般为弱的，在小板兔川局部地段水量为中等的。第四系冲积层含 水层除接受沟流的渗透补给外，还接受基岩潜水的侧向补给。

（3）侏罗系中统延安组风化裂隙潜水含水层（J_2y）

大部分钻孔见到风化岩，其岩性多为呈褐黄色粉砂岩或细粒砂岩，断面多富集褐色铁质薄膜，岩芯多呈短柱状，手捏即碎，并呈潮湿状，其厚度各孔也变化较大，一般 6.17～23.14 m，最大厚度为 64.15m，钻进至此层冲洗液消耗量增大，甚至全部漏失。由于其上部多为第三系红土和第四系黄土层所覆盖，补给条件较差，所以其富水

性微弱。

（4）侏罗系中统延安组 2-2 煤顶板裂隙承压含水层（J_2y）

本组地层为延安组第五段，即煤系最上部地层，由于受后期剥蚀，残留厚度 45.04～68.44 m，含水层厚 19.48～36.26m，平均厚度 27.05 m，岩性为灰白色细粒砂岩，中厚层状，主要成分为石英，次为长石、云母，斜层理，泥质胶结。在沟谷两侧由于其出露于当地侵蚀基准面以上，2^{-2} 煤多发生自燃，裂隙、孔洞较发育，具有良好的赋水空间，据杨伙盘煤矿 H6 号钻孔 2-2 煤烧变岩抽水试验，含水层厚 3.10m，水位降低 2.20m 时，涌水量为 0.281L/s，单位涌水量为 0.128L/s·m，渗透系数 4.89 m/d。说明烧变岩含水层导水性是较强的，但其水量丰富程度受地形地貌条件及底板构造形态所控制。

（5）侏罗系中统延安组 3^{-1} 煤顶板裂隙承压含水层（J_2y）

3^{-1} 煤层顶板含水层即延安组第四段细粒砂岩含水层，该段地层厚 14.64～33.20m，含水层为浅灰色细粒砂岩，中厚层状，局部为灰白色，厚层状中粒砂岩，水平层理，泥质胶结，厚度为 2.90～25.59m，平均厚 18.56m，据邻区水文孔抽水资料 2-2～3-1 段，含水层厚 7.45m，水位降低 17.00m，涌水量 0.022L/s，单位涌水量 0.00129L/s·m，渗透系数 0.0125m/d，水化学类型为 HCO_3—Ca· Mg·Na 型。

（6）侏罗系中统延安组 5^{-1} 煤顶板裂隙承压含水层（J_2y）

5^{-1} 煤层顶板砂岩含水层，即延安组第二、三段中、细粒砂岩含水层。二、三段地层平均厚 27.00～57.00m。含水层为灰白色中厚层状细粒砂岩，成分以石英为主长石、云母次之，次圆状、分选中等，泥质胶结，局部为灰白色厚层状中粒砂岩，钙质胶结。厚度为 35.35～49.54m，平均厚度 43.86m。据邻区抽水资料，含水层厚 14.28～68.75m，水位降低 13.14～13.87m 时，钻孔涌水量 0.00251～0.00396L/s，单位涌水量 0.000191～0.000285L/s·m，渗透系数 0.000126～0.00122m/d，水化学类型为 HCO3—Ca· Mg·Na 型和 Cl·HCO3·SO4—Na 型水。

（7）侏罗系中统延安组烧变岩潜水含水层

在井田之石砲沟及东面杨山沟，因上部煤层位于当地侵蚀基准面以上，沿沟谷两

侧 1^{-2} 和 2^{-2} 煤层发生自燃，形成砖红或紫红色的烧变岩，上部地层受烘烤发生塌陷和裂缝及孔洞，为地下水的赋存提供了良好空间，但由于受地形切割，大部分烧变岩底板出露处于临空状态，又因延伸深度浅，连片性小，故地下水极易漏失或水量很小，野外调查未发现有大的泉水出露。但在局部可能有少量窝状积水，如杨伙盘煤矿主平硐，当掘进至 3^{-1} 煤烧变岩时，涌水量骤然增大，持续数小时后趋于稳定，水量也减小至原来的 1/10。说明烧变岩水虽有一定静储量，但补给量有限，当掘进至此，初始涌水强度大，短期内即可变小稳定，对矿井安全也主要在初期危害大，神府矿区各生产井实践也证明如此，因此当接近烧变岩时，应预先探水或者做好预防。

2、隔水层

（1）第四系中上更新统离石黄土组和马兰组黄土层（Q_2l+ Q_3m）

黄土层在区内厚 13～25m，平均厚 18m，岩性为灰黄色砂质黄土，结稍中～稍密，发育有垂直节理，但多呈疏干状态。

（2）新近系上新统保德组红土层（N_2b）

黄土层下为第三系静乐组红土层，但仅在地形较高处和沟脑一带有出露，厚度为 12～29m，岩性为浅红色～褐红色粘土或亚粘土，夹多层白色钙质结核，红土层致密坚硬。

以上黄土层和红土层组成区内松散含水层与煤系地层之间的较好隔水层。

3、充水因素分析

（二）矿井充水因素分析

1、矿井充水水源

（1）大气降水

本区属中温带大陆性干旱、半干旱气候，年平均降雨量 434mm，年平均蒸发量 1712mm。由于蒸发量远大于降雨量，地表沟壑纵横，降水在大部地段以地表径流排泄，不利于入渗补给地下水，故本区大气降水是矿井充水的间接水源。

（2）地表水

井田北部的石砲沟长约 3km，流量为 0.5～1.0L/s，主要靠泉水补给。井田南部的

石岩沟仅是该沟的上游，流量甚微。沟流补给地下水条件较差，地表水为矿井的间接充水水源。

（3）含水层水

井田范围内各煤层主要影响含水层皆为弱富水性。

（4）采空区积水

矿井南翼 3^{-1} 煤已回采完毕，回采前对上覆 2^{-2} 煤采空区积水进行了疏放，因此矿井南翼不存在 2^{-2} 煤采空区积水。矿井北翼通过地面物探发现相对富水区，总面积 24004.63m^2。预测物探采空积水区积水量 12098.33m^3。

3^{-1} 煤呈南西向的单斜构造，采空区积水易在回采通道处汇集，矿井已回采的南翼 3^{-1} 煤综采采空区密闭反水管未发现采空区积水流出，目前尚无资料显示存在大面积积水，仅在局部低洼处有小范围汇水。

2、矿井充水通道

（1）含水层孔隙裂隙

井田 3^{-1}、4^{-3}、5^{-1} 煤层赋存于延安组地层中，且延安组含水层中不同程度地发育有孔隙和裂隙，它们是保持各个含水层水力联系的通道，当采矿揭穿含水层时，这些孔隙和裂隙也必然成为地下水进入井下的直接充水通道。

（2）采动导水裂隙带

煤层开采形成的巷道和采空区顶板塌陷将产生不同程度的顶板导水裂隙，这些导水裂隙将有可能沟通地表水体和煤层上覆含水层，从而成为地表水体和煤层上覆含水层水涌入巷道的通道。影响覆岩破坏的主要因素有煤层顶板的岩性组合、开采厚度和采煤方法等。

（3）封闭不良钻孔

井田范围内分布有 14 个钻孔，其中 Sh1、PK20、PK68 以及 PK69 为封闭不良钻孔，其中 Sh1、PK20 以及 PK69 号钻孔已经揭露，未发现漏水情况，但 PK68 号钻孔在 3-1 煤可采边界线外，对 3-1 煤开采不构成影响，但在下部 5-1 煤开采时，如探放工作不到位，易发生钻孔溃水事故。

（4）烧变岩孔隙裂隙

井田范围内由于 2^{-2} 煤层自燃，煤层自燃使得上覆岩层受到烘烤致使岩石结构发生

改变，形成新的孔隙、裂隙，为地下水的赋存和径流形成了良好空间。煤层开采导水裂隙带沟通烧变岩潜水时，烧变岩孔隙、裂隙将成为矿井的直接充水通道。

（5）废弃的老窑巷道

附近农民集体或个人曾在井田内，沿煤层露头开挖了部分小型平硐和小型露天坑，并且在其周边煤矿也有早期村民开挖的一些小型平硐，这些废弃的巷道都可能成为矿井的充水通道。

综上所述，矿井煤层开采过程中的充水通道有：含水层孔隙裂隙、采动导水裂隙带、烧变岩孔隙裂隙和封闭不良钻孔以及老窑巷道，这些人为或天然形成的通道均能在采矿过程中为矿井充水提供通道，需要采取相应措施，防止矿井水害的发生。

（三）地表水、地下水的补给、径流与排泄条件

第四系潜水、基岩风化岩潜水，主要是接受大气降水补给，同时在沟谷两侧还接受地表水的少量补给，并与地表水存在着互补关系，一般枯水期地下水补给地表水，而在雨季则地表水补给地下水。其径流方向是由地形较高处往较低处运移，并以渗流形式排泄。基岩承压水除在露头部分接受降水补给外，部分还接受上部潜水的垂向渗透补给，其径流方向是沿岩层倾向方向向深部径流运移，当被揭露后，于地势较低处可自流涌出地面。本区各煤层直接充水含水层补给的途径主要是大气降水和侧面泾流补给，以垂直渗漏补给为主。

（四）矿井水文地质类型

根据陕西天地地质有限责任公司 2018 年 5 月编制完成的《神木县店塔镇石岩沟煤矿矿井水文地质类型划分报告》，矿井各含水层富水性弱，补给条件差，径流及排泄条件好，矿井涌水量小，矿井水文地质类型为“中等”类型。

4.1.7 动植物概况

（1）植物

矿区为干旱、半干旱气候，位于陕北黄土高原北端与毛乌素沙漠东南缘，植被类型主要以灌木和草本为主，植被覆盖度以中、低覆盖度为主。原生植物以灌木和草本为主，其中灌木有柠条、蒿类等；草本有长芒草草、黄花蒿、白花草木樨等。

矿区内主要农作物主要有冬小麦、玉米、谷子等，经济植物有人工栽培种植的向日葵、沙棘等，水土保持植物有柠条、沙柳等。评价范围内不存在杜松等保护植物。

（2）动物

区内动物以常见鸟类、鼠类等小型动物为主。

据调查，评价区内没有国家珍稀保护、省级重点保护和地方特有的的野生动植物。

4.1.8 土壤类型

煤矿范围内土壤类型主要为黄棉土和冲积土。

1、黄绵土

黄土性土主要分布在较高的峁状地段，受地形的影响厚度不一，其土壤腐殖质含量低，养分含量低，有机质含量低。含有轻度碳酸钙，心土层有假苗丝状或霜状白色石灰新生体，但无明显钙积层；剖面质地均一，无粘化特征，垂直节理发育，透水性好，保水保肥性差，风蚀、水蚀较严重。岩性为浅棕黄色亚沙土、亚粘土，夹数层分散状钙质结核，具有柱状节理。

2、冲积土

冲积土分布在风沙滩地区的下湿滩地及地下水位较高的河川滩地上。其成土母质沿河流处为洪积物，土质一般为上下差异不大的沙土或沙壤土。表层颜色灰暗，心底土层有锈纹锈斑，土体深厚，以沙壤质为主，有少量沙土和轻壤土。有机质含量一般0.2～1.7％，最高2.14％，最低0.15％，肥力相差悬殊。

4.2 环境保护目标调查

井田范围内不涉及文物保护单位、饮用水水源地以及其他风景名胜区等敏感目标。根据陕西省“三线一单”生态环境管控单元比对结果，井田范围及工业场地不涉及优先保护单元。井田范围内分布有公益林及永久基本农田。

4.2.1 水土流失重点治理区

根据《陕西省水土保持规划（2016～2030年）》和《陕西省水土流失重点预防区划分布成果图》，本项目井田范围为I-2陕北丘陵沟壑重点治理区，其分布见图4.2.1-1。

4.2.2 永久基本农田、公益林

（1）永久基本农田

本项目工业场地用地性质为建设用地，根据榆林市多规合一比对结果，井田范围内永久基本农田面积118.52hm^2。基本农田为旱地，农作物主要有玉米、土豆和谷子、糜子、向日葵等。

评价区永久基本农田需按《基本农田保护条例》、《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》和《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》等有关规定进行保护，具体措施如下：

①对永久基本农田实行特殊保护，任何单位和个人不得损毁、擅自占用或改变用途；禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动；禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼；永久基本农田不得种植杨树、桉树、构树等林木，不得种植草坪、草皮等用于绿化装饰的植物，不得种植其他破坏耕作层的植物。

②石岩沟煤矿开采方式为井下开采，按照有关规定，矿产资源开发利用与生态保护修复方案应落实保护性开发措施。本项目采取沉陷区补偿和土地复垦制度：对因开采损毁的农田，及时进行修复或补充、补偿，确保农田数量不减少、用途不改变、质量不降低。

（2）公益林

根据收集的资料，井田范围内分布公益林，其分布情况见图 1.6-3。建设单位应按照《国家公益林管理办法》等文件对林地进行保护。

4.2.3 村庄

矿区内村庄均已实施搬迁，无村庄居民居住点。

4.2.4 交通设施

据调查，井田范围外北侧有石店路，留设有保护煤柱，不受开采沉陷影响。井田南部分布有 5000 多米通村公路，未留设保安煤柱，虽受到地面塌陷影响，但不影响正常通行。

4.2.5 输电线路

井田内沿乡村公路和搬迁村庄分布有民用低压输电线路，分布在本矿区内总长度

约 7260m，未留设保安煤柱。由于煤炭开采，输电线路虽不同程度受到塌陷影响，煤矿对民用低压输电线路进行加固和扶正，目前已修复扶正，不影响正常运营。煤矿在人工巡查时关注输电线路变化情况。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 区域环境空气质量达标判定

本项目位于神木市。根据大气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095--2012）二级标准要求。根据陕西省生态环境厅办公室 2025 年 1 月 21 日环保快报发布的“2024 年 1~12 月陕北地区 26 个县（区）空气质量状况统计表”中神木市 2024 年环境空气质量中的数据，具体见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1　神木市环境空气质量现状一览表

污染物	评价指标	单位	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
PM_{10}	年平均质量浓度	μg/m³	64	70	91.43	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	μg/m³	29	35	82.86	达标
SO_2	年平均质量浓度	μg/m³	9	60	15.00	达标
NO_2	年平均质量浓度	μg/m³	33	40	82.50	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	mg/m³	1.2	4	30.00	达标
O_3	最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	μg/m³	157	160	98.13	达标

由以上统计结果可知，项目所在区域 6 项基本污染物中，其中 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、CO、NO_2、O_3 共 6 项指标达标，因此判定项目所在区域为环境空气质量达标区。

4.3.1.2 补充监测

（1）监测点位

项目工业场地处设 3 个监测点位（见图 4.3.1-1）。

（2）监测因子：TSP

（3）监测时间及频次

监测时间：陕西宸琉检测服务有限公司于 2023 年 5 月 30 日~6 月 5 日对评价区环境空气质量现状进行了补充监测。

（4）监测项目及分析方法

连续监测 7 天，1h 平均值每天采样 4 次，24h 均值每天采样时间不少于 20 小时，采样及分析方法按照《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）进行。监测分析方法见表 4.3.1-2。

表 4.3.1-2　环境空气质量监测分析方法一览表

项目	分析方法	方法来源	检出限
总悬浮颗粒物	重量法	GB/T 15432-1995 及修改单	0.001 mg/m^3

（5）监测结果

环境空气质量监测结果见表 4.3.1-3。

表 4.3.1-3　其它污染物环境空气质量现状监测结果一览表

监测点位	监测日期	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m^3)	监测浓度范围 (mg/m^3)	最大浓度占标率(%)	超标率(%)	达标情况
厂区	2023 年 5 月 30 日~6 月 5 日	TSP	日均值	0.3	0.047~0.065	21.67	0	达标
厂区下风向		TSP	日均值	0.3	0.082~0.089	29.67	0	达标

由上述数据可知，TSP24h 平均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值。

4.3.2 地下水环境现状调查与评价

陕西宸琉检测服务有限公司于 2023 年 6 月 5 日对评价区地下水环境质量现状进行了监测，陕西恒信检测有限公司于 2024 年 3 月 2 日对评价区地下水环境质量现状进行了补充监测。

4.3.2.1 地下水环境质量现状监测点布设及取样

本项目地下水环境影响评价等级为三级，根据导则要求，本次评价共布设 8 个监测点，其中水质监测点 5 个，水位监测点 8 个（其中 3 个与水质监测点点位相同）。监测点信息统计见表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1　地下水环境现状监测点布设统计表

编号	监测点位置	坐标	井口标高	井深	埋深	水位标高	取水层位	用途	备注
1#	白彦火盘(南)(1#)	E110°31′45.289″, N39°06′50.745″	1149	120	15	1134	第四系冲积层潜水含水层	生活用水	监测时间：2023.06.05
2#	厂区水井(2#)	E110°31′06.723″, N39°06′22. 199″	1079	70.25	18	1061	侏罗系中统延安组承压水含水层	生产用水	
3#	黑圪垯村(南)(3#)	E110°30′24.467″, N39°06′15.680″	1074	100	17	1057	侏罗系中统延安组承压水含水层	生活用水	
4#	黑圪垯村(北)(4#)	E110°30′48.48″, N39°06′25.85″	1085	120	20	1065	第四系冲积层潜水含水层、侏罗系中统延安组承压水含水层		
5#	饮用水源井(5#)	E110°31′5.34″, N39°06′28.59″	1096	120	20	1076	侏罗系中统延安组承压水含水层		
6#	折家梁(6#)	E110°32′25.89″, N39°06′02.07″	1219	120	18	1201	侏罗系中统延安组烧变岩潜水含水层		
8#	前石岩沟监测井	E110°33′08.96″, N39°04′09.35″	1158.4	120	72.3	1086.1	侏罗系中统延安组承压水含水层	监测	监测时间：2024.03.02
9#	矿区南侧	E110°34′07.39″, N39°04′52.19″	1225.4	100	84.6	1140.8	侏罗系中统延安组承压水含水层	工业用水	

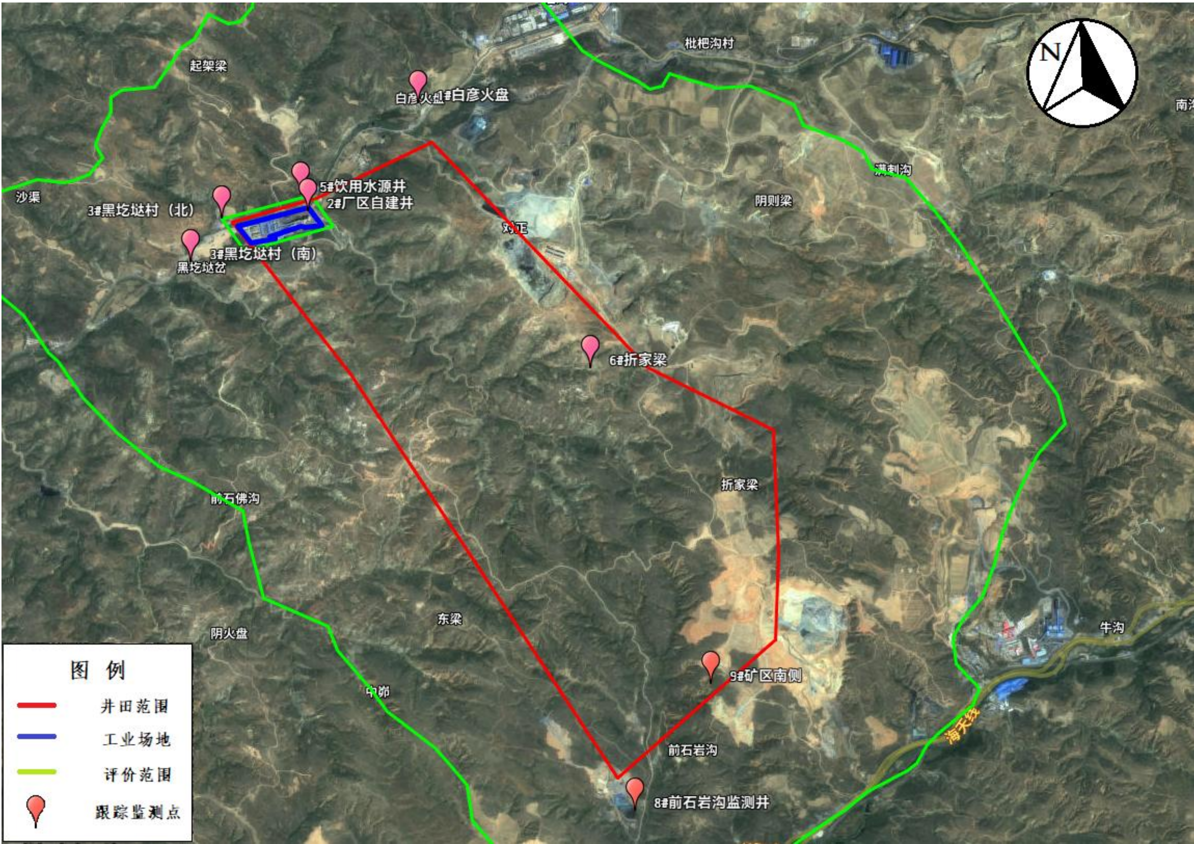


图 4.3.2-1　　地下水现状监测点位图

4.3.2.2 监测项目及分析方法

本次评价监测项目为：

水环境因子：K^{+}、Na^{+}、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^{-}、SO_4^{2-}；

基本水质因子：pH 值、氨氮、硝酸盐、挥发酚、砷、汞、镉、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、铁、锰、耗氧量、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数、水位、亚硝酸盐、氰化物。

特征因子：石油类。

监测项目分析方法见表 4.3.2-2。

表 4.3.2-2　　地下水水质监测分析方法

检测项目	检测依据	检出限
钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收 分光光度法 GB 11904-1989	0.05mg/L
钠		0.01mg/L
钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	0.02mg/L
镁		0.002mg/L

碳酸根	碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	5mg/L
重碳酸根		5mg/L
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-1989	10mg/L
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行) HJ 342-2007/ 地下水质分析方法第 64 部分:硫酸盐的测定乙二胺四乙酸二钠-钡滴定法 DZ/T 0064.64-2021	8mg/L
pH 值	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 5. 1 玻璃电极 GB/T 5750.4-2006/ 水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ/T 346-2007	0.08mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林 分光光度法 HJ 503-2009 (萃取法)	0.0003mg/L
铬 (六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 10. 1 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2006/ 生活饮用水标准检验方法第 6 部分:金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023(13.1 二苯碳酰二肼分光光度法)	0.004mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.0003mg/L
汞		0.00004mg/L
镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 9. 1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006/ 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0005mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989/水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.03mg/L
锰		0.01mg/L
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 11. 1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006/水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0025mg/L
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477- 1987	0.05mmol/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484- 1987	0.05mg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法有机物综合指标 1. 1 耗氧量酸性高酸滴定法 GB/T 5750.7-2006/生活饮用水标准检验方法第 7 部分:有机物综合指标 GB/T 5750.6-2023(4.1 酸性高锰酸钾滴定法)	0.05mg/L

溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 8. 1 称量法 GB/T 5750.4-2006/生活饮用水标准检验方法第 4 部分:感官性状和物理指标 GB/T 5750.6-2023(11.1 称量法)	/
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 2. 1 多管发酵法 GB/T 5750. 12-2006/生活饮用水标准检验方法第 12 部分:微生物指标 GB/T 5750.12-2023(5.1 多管发酵法)	/
细菌总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 1. 1 平皿计数法 GB/T 5750. 12-2006/水质 细菌总数的测定平皿计数法 HJ1000-2018	/
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493- 1987	0.003mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 GB/T 5750.4-2006 (4. 1 异烟酸- 吡唑酮分光光度法)/生活饮用水标准检验方法第 5 部分:无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (7.1 异烟酸- 吡唑酮分光光度法)	0.002mg/L

4.3.2.3 地下水环境质量评价依据及方法

地下水质量采用单因子标准指数法进行评价。

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：

P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{PH} = \frac{7.0 - PH}{7.0 - PH_{sd}} \qquad \text{pH} \le 7$$

$$P_{PH} = \frac{PH - 7.0}{PH_{sd} - 7.0} \qquad \text{pH} > 7$$

式中：

P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值。

4.3.2.4 监测及评价结果

本次评价选用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水指标作为标准浓度进行地下水水质现状评价。监测结果及评价结果见表 4.3.2-3。

表 4.3.2-3　地下水监测结果及达标性判定表　单位：mg/L

监测点 监测项目	白彦火盘（南）1#		厂区水井 2#		黑圪垯村（南）3#		前石岩沟检测井（8#）		矿区南侧（9#）		III类标准（≤）
	监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi	
K^+	4.58	/	4.14	/	3.60	/	3.32	/	4.00	/	/
Na^+	116	0.58	123	0.615	112	0.56	195	0.975	268	1.34	200
Ca^{2+}	137	/	123	/	136	/	125	/	121	/	/
Mg^{2+}	37.4	/	38.4	/	38.5	/	70.7	/	69.4	/	/
CO_3^{2-}	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	/
HCO_3^-	391	/	314	/	358	/	544	/	612	/	/
Cl^-	176	0.704	161	0.644	136	0.544	212	0.848	236	0.944	250
SO_4^{2-}	174	0.696	176	0.704	193	0.772	185	0.74	219	0.876	250
pH值	7.2	/	7.3	/	7.5	/	7.6	/	7.4	/	6.5-8.5
氨氮	0.070	0.14	0.035	0.07	0.041	0.082	0.251	0.502	0.304	0.608	0.5
硝酸盐	0.43	0.0215	2. 11	0.106	3.36	0.168	1.36	0.068	1.42	0.071	20
亚硝酸盐	0.003ND	/	0.003ND	/	0.003ND	/	0.003ND	/	0.003ND	/	1
总硬度	434	0.964	442	0.98	491	**1.09**	584	**1.297**	612	**1.36**	450
砷	0.0003	0.03	0.0003	0.03	0.0003	0.03	0.0003	0.03	0.0003	0.03	0.01
汞	0.00004ND	/	0.00004ND	/	0.00004ND	/	0.00004ND	/	0.00004ND	/	0.001
六价铬	0.004ND	/	0.004ND	/	0.004ND	/	0.004ND	/	0.004ND	/	0.05
铅	0.0076	0.0076	0.0077	0.0007	0.0099	0.0009	0.00066	0.000066	0.0009	0.00009	10
镉	0.0005ND	/	0.0005ND	/	0.0005ND	/	0.00032	0.064	0.00037	0.074	0.005
溶解性总固体	937	0.937	800	0.8	918	0.918	1100	**1.1**	1280	**1.28**	1000
总大肠菌群	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	3
耗氧量	1.09	0.363	1.19	0.397	0.90	0.3	1.48	0.493	1.72	0.573	3

锰	0.01ND	/	0.01ND	/	0.01ND	/	0.00082	0.0082	0.00069	0.0069	0.1
铁	0.03ND	/	0.03ND	/	0.03ND	/	0.00218	0.0072	0.00531	0.0177	0.3
石油类	0.01ND	/	0.01ND	/	0.01ND	/	0.01ND	/	0.01ND	/	0.05
氟化物	0.0002ND	/	0.0002ND	/	0.0002ND	/	0.78	0.78	0.81	0.81	1
挥发酚	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.002
氰化物	0.002ND	/	0.002ND	/	0.002ND	/	0.002ND	/	0.002ND	/	0.05
细菌总数	71		88		94		70	0.7	75	0.75	100

监测结果符合碳酸平衡理论，通过阴阳离子平衡计算，检测结果水质阴阳离子摩尔浓度平衡误差均＜5%，表明检测数据有效可用的。8#、9#点位溶解性总固体超标，3#、8#、9#点位总硬度超标，根据调查了解，周边项目均存在溶解性总固体及总硬度超标现象，超标原因为区域背景值偏高。其余点位监测因子标准指数均小于1，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质量标准。

4.3.3 土壤环境现状调查与评价

陕西宸琉检测服务有限公司于2023年6月3日对评价区土壤环境质量现状进行了监测，陕西众邦环保检测技术有限公司于2024年1月7日对评价区土壤环境质量现状进行了补充监测。

4.3.3.1 监测布点及监测项目

本项目同时涉及土壤环境生态影响型与污染影响型，按照导则要求，应分别按相应评价工作登记要求开展环境现状调查，可根据建设项目特征适当调整、优化调查内容。

本项目生态影响型评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），场内设3个表层样，场外设4个表层样，每种土壤类型至少设置1个表层样监测点。项目评价区内涉及两种土壤类型，即黄绵土和冲积土，由于生1~生7表层样土壤类型均为黄绵土。因此项目于2024年1月补充了1个冲积土表层样监测点（生8）。本项目生态影响型评价等级为二级，则场内3个表层样点，场外5个表层样点；污染影响型评价等级为二级，则要求场内3个柱状样点，1个表层样点（主要考虑工业场地），场外2个表层样点，监测点位置见图4.3.3-1，4.3.3-2，监测点信息统计见表4.3.3-1。

表 4.3.3-1　土壤环境质量现状监测点位

影响类型	占地	编号	位置	取样深度	监测项目
污染影响型	占地范围内	场内柱1	生活污水处理站下游	0~0.5m，0.5~1.5m，1.5~3m	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃、硫化物、土壤容重、饱和导水率、孔隙度
		场内柱2	危险废物贮存点外绿化带内	0~0.5m，0.5~1.5m，1.5~3m	
		场内柱3	矿井水处理站下游	0~0.5m，0.5~1.5m，1.5~3m	
		场内表1	工业场地东北角	0~0.2m	建设用地45项基本因子、石油烃、硫化物、pH、土壤容重、饱和导水率、孔隙度
	占地范围外	场外表1	黑圪垯村	0~0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌、石油烃、硫化物、土壤容重、饱和导水率、孔隙
		场外表2	工业场地南侧农田内		

					度
生态影响型	占地范围内	生 1	开采区石砲沟农田	0~0.2m	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、石油烃、含盐量、土壤容重、饱和导水率、阳离子交换量、孔隙度、氧化还原电位
		生 2	开采区木瓜山村农田		
		生 3	原工业场地		
	占地范围外	生 4	原有排矸场恢复区		
		生 5	排矸场恢复区		
		生 6	白彦火盘村农田		
		生 7	后石佛沟农田		
		生 8	南梁北侧林地（冲积土）		
0~0.5m，0.5~1.5m，1.5~3m，各取一个样					

4.3.3.2 监测分析方法

监测分析方法见表 4.3.3-2。

表 4.3.3-2　土壤环境质量现状监测分析方法

检测项目	检测依据	检出限
石油烃(C_{10}-C_{40})	土壤和沉积物 石油烃(C_{10}-C_{40})的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6（mg/kg）
pH值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg
镍		3mg/kg
铅		10mg/kg
锌		1mg/kg
铬		4mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019	0.5mg/kg
全盐量	森林土壤 水溶性盐分分析 LY/T 1251-1999（3）	/
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3（μg/kg）
氯仿		1.1（μg/kg）
氯甲烷		1.0（μg/kg）
1,1-二氯乙烷		1.2（μg/kg）
1,2-二氯乙烷		1.3（μg/kg）
1,1-二氯乙烯		1.0（μg/kg）

顺-1,2-二氯乙烯		1.3（μg/kg）
反-1,2-二氯乙烯		1.4（μg/kg）
二氯甲烷		1.5（μg/kg）
1,2-二氯丙烷		1.1（μg/kg）
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2（μg/kg）
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2（μg/kg）
四氯乙烯		1.4（μg/kg）
1,1,1-三氯乙烷		1.3（μg/kg）
1,1,2-三氯乙烷		1.2（μg/kg）
三氯乙烯		1.2（μg/kg）
1,2,3-三氯丙烷		1.2（μg/kg）
氯乙烯		1.0（μg/kg）
苯		1.9（μg/kg）
氯苯		1.2（μg/kg）
1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5（μg/kg）
1,4-二氯苯		1.5（μg/kg）
乙苯		1.2（μg/kg）
苯乙烯		1.1（μg/kg）
甲苯		1.3（μg/kg）
间二甲苯+对二甲苯		1.2（μg/kg）
邻二甲苯		1.2（μg/kg）
苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09（mg/kg）
硝基苯		0.09（mg/kg）
2-氯酚		0.06（mg/kg）
苯并[a]蒽		0.1（mg/kg）
苯并[a]芘		0.1（mg/kg）
苯并[b]荧蒽		0.2（mg/kg）
苯并[k]荧蒽		0.1（mg/kg）
䓛		0.1（mg/kg）
二苯并[a,h]蒽		0.1（mg/kg）
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1（mg/kg）
萘		0.09（mg/kg）
阳离子交换量	土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法HJ 889-2017	0.8cmol+/kg
氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法HJ 746-2015	/
渗滤率 （饱和导水率）	森林土壤渗滤率的测定 （3环刀法）LY/T 1218-1999	/

容重	土壤检测 第4部分：土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2016	/
孔隙度	森林土壤 水分-物理性质的测定 LY/T 1215-1999	/
水溶性盐总量	土壤检测 第16部分： 土壤水溶性盐总量的测定 NY/T 1121.16-2006	/

4.3.3.3 土壤环境质量评价标准

根据调查评价范围内的土地利用类型，分别选取 GB15618、GB36600 等标准中的筛选值进行评价，土地利用类型无相应标准的可只给出现状监测值。土壤盐化、酸化、碱化等的分级标准参见附录 D。

4.3.3.4 土壤环境质量现状评价

本次调查涉及建设用地和农用地，则选用 GB15618、GB36600 标准中的筛选值作为标准浓度进行土壤环境质量现状评价。监测结果及评价结果见表 4.3.3-3~表 4.3.3-5。根据监测结果，开采区及其周边土壤环境质量状况良好，无超标现象。土壤未盐化，无酸化或碱化。

表 4.3.3-3 工业场地东南角土壤环境质量现状评价

项目	pH	铜	铅	镉	镍	汞	砷	六价铬	
监测值	8.22	10	18	0.03	48	0.0319	4.60	0.50 ND	
标准值	/	18000	800	65	900	38	60	5.7	
项目	氯甲烷	氯乙烯	1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	反1二氯乙烯	1,1-二氯乙烷	顺12二氯乙烯	氯仿	1,2-二氯乙烷
监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
标准值	37	0.43	66	616	54	9	596	0.9	5
项目	1,1,1-三氯乙烷	四氯化碳	苯	1,2-二氯丙烷	三氯乙烯	三氯乙烷	甲苯	四氯乙烯	四氯乙烷
监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
标准值	840	2.8	4	5	2.8	2.8	1200	53	10
项目	氯苯	乙苯	间、对二甲苯	苯乙烯	邻二甲苯	四氯乙烷	三氯丙烷	二氯苯	1,2-二氯苯
监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
标准值	270	28	570	1290	640	6.8	0.5	20	560
项目	苯胺*	2-氯酚	硝基苯*	萘	苯并［a］蒽	䓛	苯并［b］	苯并［k］	苯并［a］芘
监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
标准值	260	2256	76	70	15	1293	15	151	1.5
项目	茚并［1,2,3-c	二苯并［a，h］	石油烃	硫化物					

	d］芘	蒽							
监测值	ND	ND	23	ND					
标准值	15	1.5	4500						

表 4.3.3-4　场界外表层样土壤环境质量现状评价

监测因子	监测结果					标准值
	黑圪垯村	工业场地南侧农田内	开采区石砲沟农田	开采区木瓜山村农田	原工业场地	
pH	8.42	8.54	8.50	8.50	8.56	＞7.5
石油烃	22	21	20	20	17	4500
硫化物	0.30	0.26	/	/	/	
砷	5.08	4.64	2.57	3.30	3.79	25
镉	0.02	0.01 ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.6
铬	43	50	33	47	39	250
铜	9	9	1ND	2	5	1000
铅	15	16	9	15	8	170
汞	0.134	0.177	0.0342	0.139	0.0102	3.4
镍	45	47	24	29	23	190
锌	46	50	37	38	59	300
监测因子	监测结果					标准值
	原有排矸场恢复区	排矸场恢复区	白彦火盘村农田	后石佛沟农田	南梁北侧林地（冲积土）	
pH	8.66	8.76	8.90	8.75	8.18	＞7.5
石油烃	19	21	20	23	18	4500
硫化物	/	/	/	/	/	/
砷	2.76	3.66	5.39	5.10	5.67	25
镉	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.6
铬	34	47	49	32	46	250
铜	1	9	8	6	6	1000
铅	12	14	17	11	15	170
汞	0.002 ND	0.548	0.0248	0.0153	0.043	3.4
镍	26	52	46	36	31	190
锌	39	54	50	43	55	300

表 4.3.3-5　其他样点土壤环境质量现状评价

监测因子	监测结果									标准值
	生活污水处理站下游			危险废物贮存点外绿化带内			矿井水处理站下游			
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
pH	7.98	7.64	7.60	7.96	8.18	8.14	8.12	8.44	7.80	/
硫化物	0.24	0.21	0.28	0.29	0.33	0.23	0.26	0.33	0.26	
石油烃	22	17	20	19	17	18	18	18	17	450
砷	6.65	4.85	5.86	4.79	2.38	2.269	3.855	2.88	2.47	60
镉	0.11	0.06	0.01	0.07	0.05	0.04	0.01	0.01 ND	0.01 ND	65
六价铬	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	5.7
铜	5	8	7	6	3	3	5	2	4	180
铅	12	17	15	16	15	12	17	9	15	800
汞	0.182	0.0531	0.0791	0.0582	0.547	0.324	0.0277	0.220	0.150	38
镍	36	42	44	41	32	21	40	31	32	900

4.3.3.5 土壤理化性质调查

对各个调查点位进行了土壤理化性质调查，调查结果见表表 4.3.3-4 。

表 4.3.3-4　土壤理化性质调查表

点号	1#生活污水处理站下0-0.5m	2#生活污水处理站下0.5-1.5m	3#生活污水处理站下1.5-3m	4#危险废物贮存点外绿化带内0-0.5m	5#危险废物贮存点外绿化带内0.5-1.5m	6#危险废物贮存点外绿化带内1.5-3m
经度	110°10'54.17"			110°31'4.657"		
纬度	39°06'26.26"			39°06'27.744"		
饱和水率（cm/s）	3.0×10^{-4}	3.43×10^{-4}	4.72×10^{-4}	4.93×10^{-4}	4.47×10^{-4}	3.72×10^{-4}
土壤容重 (g/cm^3)	1.40	1.43	1.35	1.33	1.38	1.45
孔隙度（%）	30.9	32.5	32.3	39.5	37.3	37.8
点号	7#矿井水处理站下0-0.5m	8#矿井水处理站下0.5-1.5m	9#矿井水处理站下1.5-3m	10#工业场地东北角	11#黑圪垯村	12#东北侧农田
经度	110°31'8.249			110°31'23.872"	110°30'46.909"	110°31'27.194"
纬度	39°06'22.319"			39°06'16.759"	39°06'28.028"	39°06'21.854"

饱和导水率cm/s）	3.25×10^{-4}	3.05×10^{-4}	4.30×10^{-4}	3.20×10^{-4}	3.73×10^{-4}	3.48×10^{-4}
土壤容重(g/cm^3)	1.34	1.22	1.33	1.26	1.37	1.40
孔隙度（%）	33	30.9	34.7	26.8	36.7	35.1
点号	13#开采区石砲沟农田	14#开采区木瓜山村农田	15#原工业场地	16#原有排矸场恢复区	17#排矸场恢复区	18#白彦火盘村农田
经度	110°31'36.463"	110°32'54.646"	110°32'47.686"	110°32'34.708"	110°31'24.336"	110°31'20.396"
纬度	39°06'0.214"	39°05'38.992"	39°04'45.029"	39°04'54.383"	39°06'16.639"	39°06'29.467"
阳离子交换量（cmol(+)/kg）	5.1	4.9	4.1	7.8	2.6	6.0
氧化还原电位（mV）	439	426	433	447	423	411
饱和导水率cm/s）	3.68×10^{-4}	4.10×10^{-4}	8.63×10^{-4}	9.35×10^{-4}	7.50×10^{-4}	4.00×10^{-4}
土壤容重(g/cm^3)	1.28	1.34	1.33	1.43	1.36	1.37
孔隙度（%）	37.37	34.0	30.8	34.7	36.4	33.3
全盐量	1.3	1.3	1.6	1.4	1.5	1.7

点号	19#后石佛沟农田	20#南梁北侧林地（冲积土）
经度	110°31'08.809"	110°34′16.77"
纬度	39°05'32.037"	39°04′20.03"
阳离子交换量（cmol(+)/kg）	3.4	6.4
氧化还原电位（mV）	432	405
饱和导水率（cm/s）	3.45×10^{-4}	8.70×10^{-4}
土壤容重(g/cm^3)	1.30	1.24
孔隙度（%）	32.1	37.0
全盐量（g/kg）	1.6	1.5

4.3.4 声环境质量现状调查与评价

（1）监测点位

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定，结合项目平面布局，在工业场地四周厂界外1m分别布设1#~4#监测点位，在工业场地西北侧黑圪垯村（北）和东北侧白彦火盘村（北）布设监测点位。监测点位图见图4.3.1-1。

（2）监测因子

等效连续A声级LAeq。

（3）监测时间

陕西宸琉检测服务有限公司于2023年6月1日~6月2日对本项目进行噪声监测，昼夜各一次。

（4）监测结果与评价

根据噪声实际监测数据统计，噪声现状监测结果见表4.3.4-1。

表4.3.4-1　环境噪声监测结果一览表　单位：dB(A)

编号	位置	监测结果			
		2023.6.1		2023.6.2	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	场界东侧	53	44	54	45
2#	场界南侧	54	45	54	45
3#	场界西侧	53	46	55	44
4#	场界北侧	55	46	55	43
5#	黑圪垯村	52	43	53	43
6#	白彦火盘村	53	41	52	43
《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准		60	50	60	50

根据监测结果，本项目厂区边界昼夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类区标准限值的要求，黑圪垯村、白彦火盘村满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准。

4.3.5 生态环境现状调查与评价

4.3.5.1 调查目的、范围及方法

（1）调查目的

通过对生态调查区生态环境状况的调查，对矿区生态环境现状做出科学分析；

在生态环境现状科学分析的基础上，预测矿山开采对目前生态环境产生的影响，并制定响应的恢复和预防措施；

为建设单位提供矿山生态恢复依据。

（2）评价范围

本项目矿区面积 803.13hm^2，生态评价范围为井田范围外扩 1000m，评价范围总面积为 2376.42hm^2。

（3）生态环境现状调查方法

为了全面了解项目所在区域的生态环境状况现状，评价采用现场调查和以遥感（RS）、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）等高新技术结合的方法进行评价区生态环境信息的获取和分析。评价根据土地利用、植被两个方面的调查要求，选用 2022 年 8 月的卫星影像，空间分辨率为 2.5m，该时段是植物的生长较旺盛阶段，植被和土地利用类型分异明显，也可以间接的反映土壤侵蚀的空间差异，保证了遥感信息的丰富性和解译标志及结果的准确性。

①遥感影像处理与基础图制作

利用图像处理软件对遥感图像进行投影转换、几何精校正和波段合成等图像处理。首先，依据植被类型、土地利用现状等生态环境要素的地物光谱特征，选择波段合成方案；其次，以 1：5 万地形图和粗加工的卫星图像为基础，按控制点的选取原则（包括控制点必须均匀分布、在图像上有明显的精确定位识别标志和数量），选择控制点，进行几何精校正；第三加注坐标、矿区边界、居民地、河流等重要地理要素。最终建立基于土地利用现状、植被类型的分类分级系统的遥感解译标志，采用人机交互目视判读对遥感数据进行解译，编制项目区土地利用现状、植被类型生态环境图件。采用专业制图软件 ARCGIS 进行专题图件数字化，并进行分类面积统计。

②现场调查

通过现场实际踏勘、收集资料、现场访问、拍摄照片等调查，了解该项目区的生态环境状况、近年各种因素的变化、环境敏感点现状、水土流失程度以及有关生态环

境治理工程情况，通过以上方法获取了大量客观有效的数据和资料。

4.3.5.2 现状调查与评价

1、生态功能区划

根据《全国生态功能区划（2015 年修编）》，该区域属于 I-04-09 毛乌素沙地防风固沙功能区。主要生态问题为：过度放牧、草原开垦、水资源严重短缺与水资源过度开发导致植被退化、土地沙化、沙尘暴等。

根据《陕西省生态功能区划》，陕西省划分 4 个生态区、10 个生态功能区、35 个生态功能小区。神木市店塔镇石岩沟煤矿增加开采煤层及产能提升项目位于陕西省生态功能区中黄土高原农牧生态区（一级区）——黄土丘陵沟壑水土流失控制生态功能区（二级区）——榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区（三级区）。该区是陕西省风蚀沙化严重地区，矿产资源丰富，生态环境敏感性高，因而生态问题较为突出，主要表现在：①由于煤炭资源开发引起地下水位的下降、地表径流的减小，湿地萎缩，生物多样性减少，生态调节功能下降。同时形成的采空区地面塌陷对生态环境的影响具有潜在性和长期性。②工矿业活动和城镇化速度的加快，引起生态环境的破坏和水体污染。该区生态环境既敏感又具有重要功能，但因能源基地的开发建设和城镇化的发展，生态环境受到严重威胁，不少地区因人类活动破坏地表植被和改变地表结构，诱发严重的土地沙化和水土流失，其几条河流是黄河中游泥沙的主要输送源。

本项目在陕西省生态功能区划中位置详见图 2 所示。

2、生态系统现状

（1）主要生态系统类型及分布

根据实地调查，评价区共有 6 种生态系统类型。其中以草地生态系统、林地生态系统和灌丛生态系统，分布广，面积大。各个生态系统的组成及分布见表 4.3.5-1，生态系统类型分布图见图 4.3.5-1。

表 4.3.5-1　评价区生态系统类型及分布特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布特征	分布			
				矿区范围		评价范围	
				面积	占比	面积	占比（%）

				（hm^2）	（%）	（hm^2）	
1	农田生态系统	农作物有玉米、豆类、谷类、薯类等	零星斑块状分布	178.64	22.24	591.06	24.87
2	草地生态系统	草本植物主要有冷蒿、沙蒿、针茅、狗尾草、猪毛草、胡枝子、百里香、灯芯草、白茅草等	呈不规则斑块状广泛散布	198.25	24.68	607.81	25.58
3	森林生态系统	柳树、松树、杨树、松柏、沙柳等	呈弥散状分布	57.01	7.10	176.17	7.41
4	灌丛生态系统	沙棘、柠条、油蒿等	斑块状分布	300.13	37.37	783.43	32.96
5	湿地生态系统	芦苇、沼泽化苔草等	呈线状或斑块状分布于河流水面周边	0.61	0.08	10.55	0.45
6	城镇生态系统	居住点、工矿交通	形状规则的多边形	68.49	8.53	205.81	8.66
7	其他	/				1.59	0.07
合计				803.13	100	2376.42	100

由表 4.3.5-1 可知，矿区范围内以草地生态系统、森林生态系统和灌丛生态系统为主，其中灌丛生态系统占矿区面积的 37.37%、农田生态系统占矿区面积的 22.24%、草地生态系系统占评价区面积的 24.68%、森林生态系统占矿区面积的 7.1%，城镇生态系统占矿区面积的 8.53%，其余各种生态系统占比较小。

评价区范围内以草地生态系统、森林生态系统和灌丛生态系统为主，其中灌丛生态系统占评价区面积的 32.96%、农田生态系统占评价区面积的 24.87%、草地生态系系统占评价区面积的 25.58%、森林生态系统占评价区面积的 7.41%，城镇生态系统占矿区面积的 8.66%，其余各种生态系统占比较小。

（2）主要生态系统结构与功能

根据现场调查，结合收集相关资料，给出该区域主要陆生生态系统结构见表 4.3.5-2。

表 4.3.5-2　评价区主要生态系统结构组成

序号	生态系统类型	植被类型	主要植物物种	主要动物物种
1	农田生态系统	农业植被	糜子、黍子、玉米、谷子、蚕豆、绿豆、小豆、黄豆等以及一些蔬菜	小型啮齿类、小型雀鸟
2	草地生态系统	杂草类群落	草本植物主要有冷蒿、沙蒿、针	小型兽类、小型雀

			茅、狗尾草、猪毛草、胡枝子、百里香、灯芯草、白茅草等	鸟
3	森林生态系统	柳树、松树、杨树、旱柳	柳树、松树、杨树、松柏、沙柳等	小型雀鸟
4	灌丛生态系统	沙柳、沙地柏灌丛	沙柳、柠条、油蒿、沙米、沙竹、花棒、踏郎	小型兽类、中小型鸟类
5	湿地生态系统	沼泽化	芦苇、沼泽苔草等	水禽类
6	城镇生态系统	居民及工矿	各种景观植物及行道树	人类饲养家禽家畜

3、土地利用现状

项目所在地属典型的大陆性半干旱气候区，降雨量小，蒸发量大，地貌类型为陕北黄土高原南部的低山森林区，土地利用方式受地貌、气候、水分条件的控制。神木市店塔镇石岩沟煤矿增加开采煤层及产能提升项目土地类型以林地为主，该区人口密度较小，土地垦殖率不高，土地利用方式以林地为主，整体土地利用结构单一。

根据《全国土地利用现状调查技术规范》及《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）相关规定，将调查区范围内的土地利用类型按照一级地类划分标准划分为耕地、林地、草地、工矿仓储地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地等 8 类。结合遥感影像对评价范围土地利用类型进行目视解译，根据遥感解译结果，评价范围内土地利用现状见图 4.3.5-2，本项目生态评价范围内各土地利用类型分布面积统计表 4.3.5-3。

表 4.3.5-3　土地利用类型面积统计表

序号	用地类型			矿区范围		评价范围	
	一级类	二级类	编码	面积（hm^2）	占比（%）	面积（hm^2）	占比（%）
1	耕地	水浇地	0102	1.47	0.18	31.92	1.34
		旱地	0103	177.17	22.06	559.14	23.53
2	林地	乔木林地	0301	54.91	6.84	173.78	7.31
		灌木林地	0305	275.43	34.29	753.07	31.69
		其他林地	0307	26.8	3.34	32.75	1.38
3	草地	天然牧草地	0401	181.11	22.55	578.37	24.34
		其他草地	0404	17.14	2.13	29.44	1.24
4	工矿仓储用地	采矿用地	0602	60.92	7.59	186.49	7.85
5	住宅用地	农村宅基地	0702	0	0	4.96	0.21
6	交通运输用地	道路用地	1006	7.57	0.94	14.36	0.6
7	水域及水利设施用地	河流水面	1101	0.61	0.08	9.43	0.4
		坑塘水面	1104	0	0	1.12	0.05

8	其他土地	裸土地	1206	0	0	1.59	0.06
合计				803.13	100.00	2376.42	100

根据表 4.3.5-3，矿区范围内土地利用类型以林地、耕地、草地居多，其中林地占评价区总面积的 44.47%，耕地占 22.24%，草地占 24.68%，其余地类面积均较小。

项目评价范围内土地利用类型以林地、耕地、草地居多，其中林地占评价区总面积的 40.38%，耕地占 24.87%，草地占 25.58%，其余地类面积均较小。

4、植被类型

（1）区域植被概况

评价区地带性植被类型为典型的草原植被，其代表群系为本氏针茅草原。但由于人类长期的干扰和破坏，目前原始植被已所剩无几。由于受非地带性生态环境条件的影响，评价区广泛发育着半隐域性植被—草原地带沙地植被，包括农田植被和人工林植被。农业植被在评价区分布较少，主要分布黄土峁，大部分为旱地，主要农作物有玉米、土豆和谷子、糜子、向日葵等，为一年一熟。

①沙地植被

沙地植被是区内植被类型的主体。在沙地植被中，主要植被群落有固定沙地油蒿群落、柳湾林灌丛群落、中间锦鸡儿（柠条）群落、沙地先锋植物群落。夏绿灌丛柠条、中间锦鸡儿、沙柳为沙地灌丛植被建群种。半灌木油蒿为本区分布最广的沙地植被建群种。小半灌木冷蒿和百里香分别为小灌木草原和丛禾草草原的建群种和优势种。多年生草本，特别是丛生禾草，如针茅、隐子草等，为草原植被的建群种和优势种。一年生草本，如猪毛菜、狗尾草为撂荒地常见植物。

②低湿地植被

在评价区内，低湿地植被分布于河漫滩、滩地、丘间低地等区域。

由于地形和人为因素的影响，低湿地植被常常成为片段。本区域低湿地植被为典型草甸。典型草甸植被的草群高度 5~18cm，盖度 45~100%，种的饱和度为 7~15 种/m^2，平均地上生物量(干重)2100~12000kg/hm^2。

③人工植被

人工植被包括农田植被和人工林植被两类。

A、农田

区内农田主要散布于评价区境内的沙丘边缘、丘间低地、滩地覆沙处以及河沟等处。主要种类有糜子、黍子、玉米、谷子、蚕豆、绿豆、小豆、黄豆等以及一些蔬菜。目前的农田生态系统显得十分脆弱，作物平均产量仅 900~1200kg/hm^2。水浇作物主要有玉米、小麦、向日葵等，平均产量为 1500~2000kg/hm^2。

B、人工林

主要是柳树、杨树、沙柳和柠条，在评价区内呈弥散状分布。当地人民根据多年的实践经验，在沙地上建立了超地带性的“高级”稳定植被，即主要以杨树、柳树为主的乔木和以沙柳、柠条为主的灌木。这些乔木和灌木均为耐干旱树种，可忍受干旱的大气，从而使该区域的沙地得到了良好的治理。

（2）植被覆盖度

评价区为半干旱气候，位于陕北黄土高原与毛乌素沙地的过渡地带，同时也是农牧交错和风蚀水蚀过渡带，是我国主要的生态环境脆弱地区，根据植被覆盖地表的百分比，评价区的植被覆盖度划分为三级，即中覆盖度、低覆盖度、极低覆盖度，农业植被不分等级。本评价区内以低覆盖度植被为主。

（3）植物资源

本区属沙化草原植被带，但地带植被很少。植被状况由西向东，由北向南逐渐变化，以沙生植被占主导地位，伴由少量的水生及旱生植物。主要植物资源有：

①草类植物：百里香、达乌里胡枝子、冷蒿、猪毛菜、虫实、刺藜、地锦、画眉草、沙蒿、狗尾草、长芒草、茵陈蒿和地椒等。主要分布在沙地的硬梁地、田边及侵蚀沟坡、表土侵蚀明显、土层瘠薄的丘陵、梁地等处。

②灌木类植物：主要以沙柳、柠条为主，其次有沙米、沙竹、花棒、踏郎等。主要分布在沙地、沙丘间低地及滩地的边缘、覆沙梁地等，主要起防护作用。

③乔木类植物：旱柳、小叶杨、榆树等。主要分布于道路、河谷和居民点附近。

④农作物品种：本区主要有粮食作物、经济作物及蔬菜瓜果。

粮食作物有：玉米、高粱、糜子、谷子、土豆、薯类及豆类，以秋粮为主；经济

作物有人工栽培、种植的有胡麻、向日葵、沙枣、沙棘等；野生的有黄芪、甘草、蒲公英等；蔬菜主要有白菜、萝卜、葱等。

⑤水土保持植物：沙柳、柠条、柳、沙枣、沙棘、大果榆、黄芪、苜蓿、牛枝子、百里香、羊草、芨芨草等。

⑥防风固沙植物：杨、榆、羊柴、沙枣、沙棘、柠条、沙柳、百里香、沙蒿、沙打旺、草木樨等。

⑦优良牧草：柠条、苜蓿、羊柴、山野豌豆、沙打旺、冰草、披碱草、羊草、赖草等。

本区植被分布的主要特点为：区内广布沙蒿、沙柳、乌柳、沙米、沙竹、苦参及大针茅；滩地及河川以碱生、水生植物较多；黄土硬梁地区多生长柠条、狗尾草、茵陈蒿、地椒等；区内天然林较少，多为人工种植林。

区内常见植被名录见表 4.3.5-4。

表 4.3.5-4　评价区常见物种名录

序号	中文名	学名	科名	属名
一、松科 *Pinoideae*				
1	樟子松	*Pinus sylvestris var. mongolica*	乔木	中旱生
二、杨柏科 Cupressaceae				
2	侧柏	*Platycladus orientalis*	乔木	中旱生
3	臭柏	*Sabina vulgaris*	乔木	旱生
三、麻黄科 Ephedraceae				
4	草麻黄	*Ephedra sinica*	半灌木	旱生
四、禾本科 Gramineae				
5	芨芨草	*Achnatherum splendens*	多年生草本	旱生
6	冰草	*Agropyron cristatum*	多年生草本	中生
7	看麦娘	*Alopecurus aequalis*	一年生草本	旱中生
8	野燕麦	*Avena fatua*	一年生草本	旱中生
9	白羊草	*Bothriochloa ischaemum*	多年生草本	中旱生
10	拂子茅	*Calamagrostis epigejos*	多年生草本	中生
11	野青茅	*Deyeuxia sylvatica*	多年生草本	中生
12	披碱草	*Elymus dahuricus*	多年生草本	中旱生
13	虎尾草	*Chloris virgata*	多年生草本	中生
14	画眉草	*Eragrostis poaeoides*	一年生草本	旱中生

15	隐子草	*Kengia hancei*	多年生草本	旱中生
16	羊草	*Leymus chinensis*	多年生草本	旱中生
17	赖草	*Leymus secalinus*	多年生根茎禾草	旱中生
18	臭草	*Melica scabrosa*	多年生草本	旱中生
19	白草	*Pennisetum centrasiaticum*	多年生密丛型禾草	旱中生
20	芦苇	*Phragmites australis*	多年生草本	生态多型
21	早熟禾	*Poa sphondylodes*	多年生密丛型禾草	中旱生
22	沙鞭	*Psammochloa villosa*	多年生根茎禾草	旱生
23	碱茅	*Puccinellia tenuiflora*	多年生密丛型禾草	中旱生
24	鹅观草	*Roegneria turczaninovii*	多年生草本	旱中生
25	狗尾草	*Setaria viridis*	一年生草本	中生
26	长芒草	*Stipa bungeana*	多年生密丛型禾草	旱生
27	沙生针茅	*Stipa glareosa*	多年生草本	旱中生
28	黄背草	*Themeda japonica*	多年生草本	中生
五、莎草科 Cyperacrae				
29	扁杆藨草	*Scirpus planiculmis*	多年生草本	湿生
30	藨草（水三棱）	*Scirpus triqueter*	多年生草本	湿生
六、百合科 Liliaceae				
32	多根葱	*Allium polyrhizum*	多年生草本	旱生
33	矮韭	*Allium anisopodium*	多年生草本	旱生
34	戈壁天门冬	*Asparagus gobicus*	多年生草本	旱生
七、杨柳科 Salicaceae				
35	小叶杨	*Populus simonii*	乔木	中生
36	旱柳	*Salix matsudana*	乔木	中生
37	沙柳	*Salix psammophyla*	灌木	旱生
八、榆科 Ulmaceae				
38	灰榆	*Ulmus glaucescens*	乔木	旱中生
39	榆	*Ulmus pumila*	乔木	旱中生
31				
40	大麻	Cannabis sativa	一年生草本	中生
41	葎草	Humulus scandens	一年生草本	中生
十、荨麻科 Urticaceae				
42	麻叶荨麻	*Spiraea pubescens*	灌木	旱中生
十一、蓼科 Polygonaceae				
43	萹蓄	*Polygonum aviculare*	一年生草本	中生
44	水蓼	*Polygonum hydropiper*	多年生草本	湿生
十二、藜科 Polygonaceae				

45	沙蓬	*Agriophyllum squarrosum*	一年生草本	旱生
46	沙米	*Agriophyllum arenarium*	一年生草本	旱生
47	雾冰藜	*Bassia dasyphylla*	一年生草本	旱生
48	灰绿藜	*Chenopodium album*	一年生草本	旱中生
49	刺藜	*Chenopodium aristatum*	一年生草本	旱生
50	小藜	*Chenopodium serotinum*	一年生草本	中旱生
51	绵蓬	*Corispermum hysopifolium*	一年生草本	旱生
52	蒙古虫实	*Corispermum mongolicum*	一年生草本	旱生
53	碱蓬	*Suaeda glauca*	一年生草本	中旱生
54	猪毛菜	*SalSola collina*	一年生草本	旱生
十三、石竹科 Caryophyllaceae				
55	莫尔蝇子草	*Silene aprica*	一年生草本	中旱生
56	拟漆姑草	*Spergularia marina*	一或二年生草本	旱中生
十四、苋科 Amaranthaceae				
57	反枝苋	*Amaranthus retroflexus*	一年生草本	旱中生
十五、毛茛科 Ranunculaceae				
58	灰绿铁线莲	*Clematis glauca*	半灌木	旱生
59	展枝唐松草	*Thalictrum squarrosum*	多年生草本	旱生
十六、十字花科 Cruciferae				
60	宽翅沙芥	*Pugionium dolabratum*	一年生草本	旱生
61	沙芥	*Pugionium cornutum*	两年生草本	旱中生
十七、蔷薇科 Rosaceae				
62	鹅绒委陵菜	*Potentila anserina*	多年生草本	旱中生
63	二裂委陵菜	*Potentilla bifurca*	多年生草本	中旱生
64	委陵菜	*Potentilla chinensis*	多年生草本	中旱生
十八、豆科 Leguminosae				
65	紫穗槐	*Amorpha fruticosa*	灌木	旱中生
66	沙打旺	*Astragalus adsurgens*	多年生草本	旱生
67	草木樨状黄芪	*Astragalus melilotoides*	多年生草本	中旱生
68	柠条	*Caragana korshinskii*	灌木	旱生
69	小叶锦鸡儿	*Caragana microphylla*	灌木	中旱生
70	狭叶米口袋	*Gueldenstaedtia stenophylla*	多年生草本	旱生
71	踏朗	*Hedysarum mongolicum*	灌木	旱生
72	花棒	*Hedysarum scoparium*	灌木	旱生
73	截叶铁扫帚	*Lespedeza cuneata*	小灌木	中生
74	天蓝苜蓿	*Medicago lupulina*	一年生草本	中生
75	达乌里胡枝子	*Lespedeza davurica*	半灌木	中旱生

76	黄花草木樨	*Melilotus of icinalis*	一或二年生草本	旱中生
77	草木樨	*Melilotus suaveolens*	一或二年生草本	旱中生
78	沙珍棘豆	*Oxytropis psammocharis*	多年生草本	旱生
79	二色棘豆	*Oxytropis bicolor*	多年生草本	中旱生
80	苦豆子	*Sophora alopecuroides*	多年生草本	旱生
81	披针叶黄华	*Thermopsis shischkinii*	多年生草本	中旱生
82	野豌豆	*Vicia sepium*	多年生草本	中生
十九、牻牛儿苗科 Geraniaceae				
83	牦牛儿苗	*Erodium stephanianum*	一或二年生草本	中旱生
84	老鹳草	*Geranium wilfordii*	多年生草本	中生
二十、蒺藜科 Zygophyllaceae				
85	蒺藜	*Tribulus terrestris*	一年生草本	旱中生
二十一、远志科 Polygalaceae				
86	西伯利亚远志	*Polygala sibirica*	多年生草本	中旱生
二十二、大戟科 Euphorbiaceae				
87	乳浆大戟	*Euphorbia esula*	多年生草本	旱生
88	地锦	*Euphorbia humifusa*	一年生小草本	旱中生
二十三、鼠李科 Rhamnaceae				
89	酸枣	*Ziziphus jujuba*	灌木	旱中生
二十四、胡颓子科 Elaeagnace				
90	沙棘	*Hippophae rhamnoides*	灌木	中旱生
二十五、千屈菜科 Lythraceae				
91	千屈菜	*Lythrum salicaria*	多年生草本	湿生
二十六、柳叶菜科 Onagraceae				
92	沼生柳叶菜	*Epilobium palustre*	多年生草本	湿生
二十七．伞形科 Euphorbiaceae				
93	沙茴香	*Ferula bungeana*	多年生草本	旱生
94	北柴胡	*Bupleurum chinense*	多年生草本	旱中生
95	防风	*Saposhnikovia divaricata*	多年生草本	旱中生
二十八、白花丹科 Plumbaginaceae				
96	二色补血草	*Limonium bicolor*	多年生草本	中旱生
二十九、萝藦科 Asclepiadaceae				
97	牛心朴子	*Cynanchum komarovii*	多年生草本	旱生
98	地稍瓜	*Cynanchum thesioides*	多年生草本	旱生
99	杠柳	*Periploca sepium*	木质藤本	旱生
三十、旋花科 Convolvulaceae				
100	打碗花	*Calystegia hederacea*	一年生草本	中生

101	藤长苗	*Calystegia pellita*	多年生草本	中旱生
102	菟丝子	*Cuscuta chinensis*	一年生寄生草本	/
三十一、紫草科 Boraginaceae				
103	砂引草	*Messerschmidia sibirica*	灌木或小乔木	中旱生
三十二、唇形科 Labiatae				
104	益母草	*Leonurus heterophyllus*	多年生草本	中生
105	香青兰	*Dracocephalum moldavica*	一年生草本	旱中生
106	黄芩	*Scutellaria baicalensis*	多年生草本	旱中生
107	百里香	*Thymus mongolicus*	半灌木	旱中生
三十三、茄科 Solanaceae				
108	龙葵	*Solanum nigrum*	一年生草本	旱生
三十四、玄参科 Scrophulariaceae				
109	蒙古芯芭	*Cymbaria mongolica*	多年生草本	旱生
110	地黄	*Rehmannia glutinosa*	多年生草本植物	/
111	阴行草	*Siphonostegia chinensis*	一年生草本	旱中生
三十五、紫葳科 Bignoniaceae				
112	角蒿	*Incarviuea sinensis*	多年生草本	中旱生
三十六、列当科 Orobanchaceae				
113	黄花列当	*Orobanche coerulescens*	多年生寄生草本	/
三十七、车前科 Plantaginaceae				
114	车前	*Plantago asiatica*	多年生草本	中生
三十八、茜草科 Rubiaceae				
115	蓬子菜	*Galium verum*	多年生草本	旱中生
三十九、菊科 Liliaceae				
116	黄花蒿	*Artemisia annua*	一或二年生草本	旱中生
117	艾蒿	*Artemisia argyi*	多年生草本	旱中生
118	铁杆蒿	*Artemisia gmelinii*	多年生草本	中旱生
119	茵陈蒿	*Artemisia capillaries*	多年生草本	旱中生
120	冷蒿	*Artemisia frigida*	多年生草本	旱生
121	油蒿	*Artemisia ordosia*	半灌木	旱生
122	籽蒿	*Artemisia sphaerocephala*	多年生草本	旱生
123	阿尔泰狗哇花	*Heteropappus altaicus*	多年生草本	旱中生
124	旋复花	*Inula japonica*	多年生草本	湿中生
125	丝叶山苦荬	*Ixeris chinensis*	多年生草本	旱中生
126	苦荬菜	*Ixeris denticulata*	一或二年生草本	旱中生
127	蒙山莴苣	*Lactuca tatarica*	两年生草本	旱中生
128	鳍蓟	*Olgaea leucophylla*	多年生草本	中旱生

129	刺疙瘩	*Olgaea tangutica*	多年生草本	旱中生
130	毛连菜	*Picris hieracioides*	一年生草本	旱中生
131	凤毛菊	*Saussurea japonica*	两年生草本	旱生
132	裂叶凤毛菊	*Saussurea laciniata*	两年生草本	旱生
133	叉枝鸦葱	*Scorzonera divaricata*	多年生草本	旱中生
134	苦苣菜	*Sonchus oleraceus*	一或二年生草本	旱中生
135	蒲公英	*Taraxacum mongolicum*	多年生草本	旱中生
136	苍耳	*Xanthium sibiricum*	一年生草本	中生
注：水分生态类型的划分充分考虑了每个物种在其所有分布区内的水分状况，而不仅限于在评价区内的分布地段的水分特征。中生类型指其主要分布区集中在森林区的典型地段；旱中生类型指其主要分布区集中在森林区的偏干暖地段；中旱生类型指其主要分布于草原区偏湿润地段；旱生类型则指其分布区集中在草原区的典型地段。湿生植物指其主要分布于季节性积水的地段，水生植物则指其主要分布于常年积水地段。				

据资料，毛乌素沙地分布有国家重点保护野生植物 2 种，陕西省重点保护野生植物 4 种，列入中国珍稀濒危植物红皮书的 6 种，列入濒危野生动植物种国际贸易公约的 1 种，列入国家重点保护野生药材物种名录的有 5 种，详见表 4.3.5-5。

表 4.3.5-5　毛乌素沙地珍稀濒危及重要资源植物名录

中文名	学名	所属科	保护或濒危等级
国家重点保护野生植物名录			
沙芦草	*Agropyron mongolicum*	禾本科	II
野大豆	*Glycine soja*	豆科	II
陕西省重点保护野生植物名录			
杜松	*Juniperus rigid*	柏科	未分级
沙地柏	*Sabina vulgaris*	柏科	未分级
蒙古苓菊	*Jurinea mongolica*	菊科	未分级
长梗扁桃	*Amygdalus pedunculata*	蔷薇科	未分级
中国珍稀濒危植物名录			
肉苁蓉	*Cistanche deserticola*	列当科	I
四合木	*Tetraena mongolica*	蒺藜科	II
沙冬青	*Ammopiptanthus mongolicus*	豆科	III
矮沙冬青	*Ammopiptanthus nanus*	豆科	I
膜荚黄芪	*Astragalus menbranaceus*	豆科	II
梭梭	*Haloxylon ammodendron*	藜科	III
濒危野生动植物种国际贸易公约附录			
肉苁蓉	*Cistanche deserticola*	列当科	未分级
国家重点保护野生药材物种名录			
乌拉尔甘草	Glycyrrhiza uralensis	豆科	II

光果甘草	Glycyrrhiza glabra	豆科	II
远志	Polygala tenuifolia	远志科	III
防风	Ledebouriella divaricata	伞形科	III
肉苁蓉	Cistanche deserticola	列当科	III

经实地调查，评价区内未发现有国家级和省级重点保护植物，也未发现有列入中国珍稀濒危植物红皮书和濒危野生动植物种国际贸易公约附录中的物种。

（4）评价区野外植被样方调查

1）样方设置原则

植被调查取样的目的是要通过样方调查准确地推测评价范围植被的总体情况，为了保证样点布置具有代表性，调查结果能够真实的反映植物群落类型，在对评价范围的植被进行样方调查中应遵从以下原则：

①尽量在沉陷区、公益林附近设置样方，并考虑布点的均匀性；

②所选取的样点植被为评价范围分布比较普遍的类型，尽可能兼顾其它分布较少的植被类型；

③主要的的植被根据林内植物变化较大的情况进行增加设点；

2）样方设置代表性

根据矿区的主要植被类型结合沉陷区范围，分别在乔木、灌木群落、草本群落选取典型样地进行植被凋查，农田植被区域不设置样方点,并在项目地方公益林内增加样方点。

本次所选择的样点位置均在沉陷区内布设，选取的样地植被为评价单位内分布普遍且较有代表性的类型。

3）样方调查时间及样方点的设置

根据本项目地理位置以及项目环境影响评价对生态调查内容的要求，结合当地地形地貌特征，于2023年7月对本项目生态调查范围以内区域的植被现状进行样方调查。

根据《生物多样性观测技术导则-陆生维管植物》（HJ710.1-2014），并结合项目评价侧重点，兼顾永久用地及临时用地区域，按照不同植被特点随机取样法设置样方。本次样方调查总共设置 9 个样方，乔木、灌木、草本样方，分别采用 10 m×10 m、5 m×5

m、1 m×1 m 规格，对样方中的乔木和灌丛，调查项目有种类组成、冠幅、高度、盖度、物候期等；草本植物主要记录其高度、德氏多度、盖度等。样方调查结果见表 4.3.5-6，样方点位布设见图 4.3.5-3。

根据已有的资料，结合本次实地调查，调查区内未发现有国家级和省级重点保护植物，也未发现有列入中国珍稀濒危植物红皮书和濒危野生动植物种国际贸易公约附录中的物种。

表 4.3.5-6　植被群落样方调查表

<table>
<tr><td colspan="5">样方 1-猪毛草群落</td></tr>
<tr><td>样方面积</td><td>1m×1m</td><td colspan="2">调查日期</td><td>2023.7</td></tr>
<tr><td>土壤类型</td><td>地形</td><td colspan="2">海拔</td><td rowspan="8"></td></tr>
<tr><td>黄绵土</td><td>平地</td><td colspan="2">1244m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">经纬度</td><td>110.55179089°</td><td>坡向</td><td>坡度</td></tr>
<tr><td>39.09104385°</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>调查地点</td><td colspan="3">井田西北部折家梁附近</td></tr>
<tr><td>植被起源</td><td colspan="3">（）原生 （◆）次生 （）人工</td></tr>
<tr><td>干扰程度</td><td colspan="3">（）无干扰 （◆）轻微 （）中度</td></tr>
<tr><td>周围植被</td><td colspan="3">杂草</td></tr>
<tr><td>总覆盖度</td><td>80%</td><td colspan="2">特征层高度</td><td>0.4m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">群落层次</td><td rowspan="2">植物名称</td><td colspan="2">郁闭度/盖度</td><td rowspan="2">生长状况
（主要描述高度、胸径、灌幅等）</td></tr>
<tr><td>种</td><td>层</td></tr>
<tr><td>乔木层</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>灌木层</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="4">草本层</td><td>猪毛草</td><td>70%</td><td>70%</td><td>H: 0.40m</td></tr>
<tr><td>艾草</td><td>/</td><td rowspan="3">＜10%</td><td>H: 0.07m</td></tr>
<tr><td>毛毛草</td><td>/</td><td>H: 0.30m</td></tr>
<tr><td>蒿草</td><td>/</td><td>H: 0.03m</td></tr>
<tr><td colspan="5">样方 2-柠条/锦鸡儿群落</td></tr>
<tr><td>样方面积</td><td>5m×5m</td><td colspan="2">调查日期</td><td>2023.7</td></tr>
<tr><td>土壤类型</td><td>地形</td><td colspan="2">海拔</td><td rowspan="7"></td></tr>
<tr><td>黄绵土</td><td>山地</td><td colspan="2">1238m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">经纬度</td><td>110.54880291°</td><td>坡向</td><td>坡度</td></tr>
<tr><td>39.08576009°</td><td>西北</td><td><10°</td></tr>
<tr><td>调查地点</td><td colspan="3">井田南部</td></tr>
<tr><td>植被起源</td><td colspan="3">（）原生 （◆）次生 （）人工</td></tr>
</table>

干扰程度	（）无干扰　（◆）轻微　（）中度				
周围植被	沙棘、柠条及杂草				
总覆盖度	80%		特征层高度		2.0m
群落层次	植物名称	株数/丛数	郁闭度/盖度		生长状况（主要描述高度、胸径、灌幅等）
			种	层	
乔木层	/	/	/	/	/
灌木层	锦鸡儿/柠条	10	65%	65%	H: 2.0m　D：0.05m　L：0.8m
	沙棘	2	10%	10%	H: 1.70m　D：0.04m　L：0.6m
草本层	白茅草	5	/	5%	H: 0.40m
	猪毛草	3	/		H: 0.35m
	蒿草	2	/		H: 0.30m
样方 3-油松群落					
样方面积	10m×10m	调查日期	2023.7		
土壤类型	地形	海拔			
黄绵土	山地	1263m			
经纬度	110.54057121°	坡向	坡度		
	39.08504598°	西南	<5°		
调查地点	矿区西南部				
植被起源	（）原生　（）次生　（◆）人工				
干扰程度	（）无干扰　（）轻微　（◆）中度				
周围植被	柠条、果树及杂草				
总覆盖度	80%		特征层高度		2m
群落层次	植物名称	株数/丛数	郁闭度/盖度		生长状况（主要描述高度、胸径、灌幅等）
			种	层	
乔木层	油松树	37	75%	75%	H：3.5m　D：0.06m　L：1.1m
	榆树	5	5%	5%	H：2m　D：0.04m　L：1.0m
草本层	灯芯草	10	/	＜5%	H: 0.40m
	猪毛草	7	/		H: 0.30m
	胡枝子	3	/		H: 0.40m
	天门冬	2	/		H: 0.30m
	蒿草	2	/		H: 0.30m
样方 4-白茅草群落					
样方面积	1m×1m	调查日期		2023.7	
土壤类型	地形	海拔			
黄绵土	山地	1275m			
经纬度	110.54010987°	坡向	坡度		

	39.08436934°	北	<5°	
调查地点	井田西北部			
植被起源	（）原生 （◆）次生 （）人工			
干扰程度	（）无干扰 （◆）轻微 （）中度			
周围植被	杂草			
总覆盖度	85%	特征层高度		0.4m
群落层次	植物名称	郁闭度/盖度		生长状况（主要描述高度、胸径、灌幅等）
		种	层	
乔木层	/	/	/	/
草本层	白茅草	85%	85%	H: 0.40m
	蒿草	/	＜5%	H: 0.350m
	苦豆荚	/		H: 0.30m
	猪毛草	/		H: 0.30m
样方 5-针茅草群落				
样方面积	1m×1m	调查日期		2023.7
土壤类型	地形	海拔		
风沙土	山地	1188m		
经纬度	110.52195668°	坡向	坡度	
	39.10264884°	西南	<5°	
调查地点	井田西北部			
植被起源	（）原生 （◆）次生 （）人工			
干扰程度	（）无干扰 （◆）轻微 （）中度			
周围植被	杂草			
总覆盖度	80%	特征层高度		0.5m
群落层次	植物名称	郁闭度/盖度		生长状况（主要描述高度、胸径、灌幅等）
		种	层	
乔木层	/	/	/	/
灌木层	/	/	/	/
草本层	针茅毛草	80%	80%	H: 0.50m
	苜蓿	/	＜5%	H: 0.20m
	白茅草	/		H: 0.30m
样方 6-沙棘群落				
样方面积	5m×5m	调查日期		2023.7
土壤类型	地形	海拔		
黄绵土	山地	1190m		
经纬度	110.53074307°	坡向	坡度	
	39.094706439°	西	＜10°	
调查地点	井田西北部			
植被起源	（）原生 （◆）次生 （）人工			
干扰程度	（）无干扰 （◆）轻微（）中度			

周围植被	柠条及杂草				
总覆盖度	70%		特征层高度		2.2m
群落层次	植物名称	株数/丛数	郁闭度/盖度		生长状况（主要描述高度、胸径、灌幅等）
			种	层	
乔木层	/	/	/	/	/
灌木层	沙棘	8	60%	60%	H：2.2m D：0.03m L：1.5m
	锦鸡儿/柠条	3	10%	10%	H：2.0m D：0.01m L：1.5m
草本层	猪毛草	10	/	＜5%	H: 0.45m
	蒿草	7	/		H: 0.60m
	白茅草	3	/		H: 0.35m
样方 7-小叶扬群落					
样方面积	10m×10m	调查日期		2023.7	
土壤类型	地形	海拔			
黄绵土	山地	1129m			
经纬度	110.529112288°	坡向	坡度		
	39.102908634°	南	<5°		
调查地点	井田北部				
植被起源	（）原生 （◆）次生 （）人工				
干扰程度	（）无干扰 （◆）轻微（）中度				
周围植被	榆树、小叶杨及杂草				
总覆盖度	80%		特征层高度		12.0m
群落层次	植物名称	株数/丛数	郁闭度/盖度		生长状况（主要描述高度、胸径、灌幅等）
			种	层	
乔木层	小叶杨	18	80%	60%	H：12.0m D：0.40m L：4.0m
灌木层	胡枝子	10	5%	5%	H: 0.45m
草本层	蒿草	7	/	15%	H: 0.50m
	猪毛草	10	/		H: 0.50m
	白茅草	9	/		H: 0.80m
	刺藜	3	/		H: 0.35m
样方 8-榆树群落					
样方面积	10m×10m	调查日期		2023.7	
土壤类型	地形	海拔			
黄绵土	山地	1159m			
经纬度	110.524123379°	坡向	坡度		
	39.103659652°	西	<5°		
调查地点	井田北部				
植被起源	（）原生 （◆）次生 （）人工				
干扰程度	（）无干扰 （◆）轻微（）中度				
周围植被	旱柳、小叶杨及杂草				
总覆盖度	90%		特征层高度		6.0m

群落层次	植物名称	株数/丛数	郁闭度/盖度		生长状况（主要描述高度、胸径、灌幅等）
			种	层	
乔木层	榆树	15	70%	70%	H：6.0m D：0.12m L：4.0m
灌木层	胡枝子	15	10%	10%	H: 0.45m
草本层	猪毛草	12	/	10%	H: 0.40m
	白茅草	10	/		H: 0.60m
	黑麦草	5	/		H: 0.80m
	蓟	2	/		H: 0.15m
	艾草	3	/		H: 0.30m

样方9-柠条/锦鸡儿群落					
样方面积	5m×5m		群落类型	锦鸡儿/柠条群落	
土壤类型	地形		海拔		
黄绵土	山地		1199m		
经纬度	110.386373180°	坡向	坡度		
	39.24838428°	西南	<10°		
调查地点	井田北部				
植被起源	（）原生 （◆）次生 （）人工				
干扰程度	（）无干扰 （◆）轻微 （）中度				
周围植被	榆树、小叶杨、柠条及杂草				
总覆盖度	90%		特征层高度		1.7m
群落层次	植物名称	株数/丛数	郁闭度/盖度		生长状况（主要描述高度、胸径、灌幅等）
			种	层	
乔木层	/	/	/	/	/
灌木层	锦鸡儿/柠条	10	85%	85%	H: 1.70m D：0.08m L：0.8m
草本层	白茅草	5	/	5%	H: 0.40m
	猪毛草	3	/		H: 0.35m
	蒿草	2	/		H: 0.30m

本项目沿井田边界外延1000m范围进行遥感解译，根据遥感解译结果，评价范围内植被类型分布见图4.3.5-4，本项目生态评价范围植被类型分布面积统计表4.3.5-7。

表4.3.5-7　评价区植被类型面积统计表

植被类型		矿区范围		评价范围	
		面积（hm²）	比例（%）	面积（hm²）	比例（%）
乔木	杨树、松柏、榆树等	10.71	1.33	84.43	3.55
	小叶杨、榆树、沙柳、柠条等	46.3	5.77	91.73	3.86
灌木	柠条、油蒿、沙棘等	300.13	37.37	783.43	32.97
草丛	沙蒿、狗尾草、白茅草、灯芯草等	54.21	6.75	135.73	5.71
	冷蒿、沙蒿、猪毛草、百里香、	144.04	17.93	473.68	19.93

	胡枝子等				
栽培植被	玉米、谷子、豆类、薯类等	178.64	22.24	591.06	24.87
非植被区域	住宅、工矿、交通运输、水利设施、公路等用地	69.10	8.61	216.36	9.11
合计		803.13	100	2376.42	100

由表 4.3.5-7 可知，项目评价范围内植被类型主要为草丛、乔木林地和灌木林地，其中草丛以冷蒿、沙蒿、猪毛草、胡枝子、百里香等为主，乔木林地以旱柳、小叶杨、榆树、松柏等为主，灌木林地以沙柳、柠条、油蒿等为主。

矿区范围内草丛植被占 24.68%，乔木林地占 7.1%，灌木林地占 37.37%。栽培植被所占比例约 22.24%；无植被区域为 8.61%。

项目评价区草丛植被占 25.64%，乔木林地占 7.41%，灌木林地占 32.97%。栽培植被所占比例约 24.87%；无植被区域为 9.11%。

5、植被覆盖度

植被覆盖度指森林、灌木、草地、农业植被等在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比。本区域内植被覆盖度的调查利用遥感估算的方法，通过 NDVI 指数进行计算，并根据 NDVI 指数值通过等间隔断裂法，将植被覆盖度分为低覆盖度、中低覆盖度、中覆盖度、中高覆盖度、高覆盖度等五类。评价区内植被覆盖度情况一览表见表 4.3.5-8。评价区植被覆盖度图见图 4.3.5-5。

表 4.3.5-8　植被覆盖度现状表

序号	植被覆盖度	矿区范围		评价范围	
		面积（hm^2）	比例%	面积（hm^2）	比例%
1	低覆盖度（＜30%）	0	0	1.59	0.07
2	中低覆盖度（30%~45%）	29.03	3.62	49.77	2.09
3	中覆盖度（45%~60%）	433.90	54.03	1326.8	55.83
4	中高覆盖度（60%~75%）	236.70	29.47	665.15	27.99
5	高覆盖度（＞75%）	34.40	4.28	116.75	4.91
7	非植被区	69.10	8.60	216.36	9.11
合计		803.13	100	2376.42	100

由表 4.3.5-8 可知，项目矿区范围内以中覆盖度和中高覆盖度植被为主。其中，中覆盖度植被占评价区面积的 54.03%，中高覆盖度植被占评价区面积的占 29.47%，高覆盖度植被占评价区面积的 4.28%，中低覆盖度及低覆盖度植被占评价区面积的 3.62%。

项目评价范围内以中覆盖度和中高覆盖度植被为主。其中，中覆盖度植被占评价区面积的 55.83%，中高覆盖度植被占评价区面积的占 27.99%，高覆盖度植被占评价区面积的 4.91%，中低覆盖度及低覆盖度植被占评价区面积的 3.16%。

6、区域动物资源现状

为客观全面反映本项目评价区域现有动物资源情况，于 2023 年 7 月基于基于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）-陆生生态二级评价生态现状调查的要求，结合评价区生境类型，共设置了 4 条野生动物调查样线实地调查该区域的动物资源情况。每条样线长度在 1000m～1500m，调查时沿样线两侧行走，行走速度以保持在 2km/h 以下，并统计沿样线左右两栖类、爬行类、鸟类以及哺乳类动物种类、种群结构、种群数量、出现频率等情况，具体样线布设位置见图 4.3.5-6。

由于评价区人为活动，调查仅发现燕子、喜鹊、麻雀等常见动物。具体见下表。

表 4.3.5-9 野生动物样线调查记录表

样线编号	样线 1	生境类型	灌草地、林地、耕地	观测日期	2023.7.21
地点	工业场地西北部			海拔	1394m
起点坐标	110.52414000	39.10558361	终点坐标	110.53157508	39.09859408
样线长度	1.4km	人为干扰类型	交通、耕作	人为干扰强度	中等
中文名	学名		距离/m	数量	备注
草兔	Lepus capensis		50	1 处	/
喜鹊	Pica Pica		80	1 处	/
大山雀	Parus major		40	若干	/
样线编号	样线 2	生境类型	灌草地、林地、耕地	观测日期	2023.7.21
地点	井田西部			海拔	1287m
起点坐标	110.53037882	39.09104177	终点坐标	110.53903699	39.08414657
样线长度	1.2km	人为干扰类型	交通、耕作	人为干扰强度	中等
中文名	学名		距离/m	数量	备注
麻雀	*Passer montanus*		80	若干	/
喜鹊	*Pica Pica*		100	1	/
样线编号	样线 3	生境类型	灌草地、林地、耕地	观测日期	2023.7.21
地点	井田南部			海拔	1083m
起点坐标	110.54815650	39.08325131	终点坐标	110.54893970	39.07434390

样线长度	1.5km	人为干扰类型	耕作	人为干扰强度	中等
中文名	学名		距离/m	数量	备注
野鸡	*phasianidae*		150	1	/
小家鼠	*Mus musculus*		40	1 处	/
样线编号	样线 4	生境类型	耕地、草地	观测日期	2023.7.21
地点	井田东部			海拔	1472m
起点坐标	110.54332852	39.09862738	终点坐标	110.55211544	39.09108341
样线长度	1.5km	人为干扰类型	耕作	人为干扰强度	弱
中文名	学名		距离/m	数量	备注
麻雀	*Passer montanus*		60	4	/
草兔	*Lepus capensis*		800	1	/

评价区地处中温带，野生动物的地理分布在动物地理区划中属古北界-蒙新区-东部草原亚区。调查范围内陆生动物基本属于森林草原过渡类型，动物地理分布具有明显的过渡特征，动物资源相对较少，主要由于区域内植被相对较差，动物缺少良好的隐蔽地和食物条件，且人为干扰严重，种类贫乏。该动物区系在整体上主要由北方寒湿型（北方型）、欧亚温湿型（欧亚型）和中亚荒漠耐旱种类（种亚型）等为主。兽类以啮齿类为主，食虫类和翼手类很少；鸟纲中以雀形目种类较为常见；两栖纲贫乏，爬行纲中以蜥蜴目占主要地位。

目前该区的野生动物组成比较简单，种类较少。根据现场调查及资料记载，该区的野生动物（指脊椎动物中的兽类、鸟类、爬行类和两栖类）约有 40 多种，隶属于 13 目 23 科，其中兽类 4 目 7 科，鸟类 7 目 13 科，爬行类 1 目 2 科，两栖类 1 目 1 科。此外，还有种类和数量众多的昆虫。评价区家畜有主要山羊、绵羊、牛等。项目所在区域野生脊椎动物名录见表 4.3.5-10。

表 4.3.5-10　评价区野生脊椎动物名录

序号	中文名	学名	栖息生境
一、两栖纲			
（一）无尾目 SALIENTIA			
1	大蟾蜍	*Bufo bufo*	低湿地、农田
2	花背蟾蜍	*Bufo raddei*	低湿地、农田
二、爬行纲			
（一）有鳞目 SQUAMATA			
3	麻蜥	*Eremias argus*	沙质地
4	沙蜥	*Phrynocephlus przewalskii*	沙质地

三、鸟纲			
（一）隼形目 *FALCONIFORMES*			
5	苍鹰	*Accipiter gentilis*	林地、沟谷、农田
6	鸢	*Milvus korschun*	林地、沟谷、农田
（二）鸡形目 *GALLIFORMES*			
7	石鸡	*Alectoris graeca*	沟谷、农田
8	野鸡	*Phasianus colchicus*	林地、沟谷、农田
（三）鸽形目 *COLUMBIFORMES*			
9	沙鸡	*Syrrhaptes paradoxus*	农田
10	岩鸽	*Columba rupestris*	
11	山斑鸠	*Streptopeliu orientalis*	农田、沟谷
（四）鹃形目 *CUCULIFORMES*			
12	大杜鹃	*Cuculus canorus*	林地、居民点
（五）鸮形目 STRIGIFORMES			
13	雕鸮	*Bubo bubo*	林地、沟谷
（六）佛法僧目 CORACIFORMES			
14	戴胜	*Upupa epops*	居民点、农田
（七）雀形目 PASSERIFORMES			
15	凤头百灵	*Galerida cristata*	农田
16	角百灵	*Eremophila alpestris*	农田
17	云雀	*Alauda arvensis*	农田
18	家燕	*Hirundo rustica*	低湿地、居民点、农田
19	红尾伯劳	*Lanius cristatus*	林地
20	灰伯劳	*Lanius sphenocercus*	林地
21	喜鹊	*Pica pica*	林地、居民点
22	寒鸦	*Corvus monedula*	林地、居民点、农田
23	乌鸦	*Corvus sp.*	林地、居民点、农田
24	兰点颏	*Luscinia svecica*	林地
25	红点颏	*Luscinia calliope*	林地
26	黄眉柳莺	*Phylloscopus inornatus*	林地
27	白脸山雀	*Parus major*	林地
28	树麻雀	*Passer montanus*	农田、居民点
29	朱雀	*Carpodacus ergthrinus*	林地
四、哺乳纲			
（一）食肉目 *INSETIVORA*			
30	艾鼬	*Mustela eversmanni*	林地、农田
31	黄鼬	*Mustela sibirica*	林地、农田
（二）兔形目 *LAGOMORPHA*			
32	草兔	*Lepus capensis*	沟谷、农田
（三）啮齿目 *RODENTIA*			
33	达乌尔黄鼠	*Citellus dauricus*	农田、荒地
34	五趾跳鼠	*Allactaga sibirica*	林地、农田

35	三趾跳鼠	*Depus saggita*	沙地
36	褐家鼠	*Rattus norvegicus*	居民点、农田、荒地
37	小家鼠	*Mus musculus*	居民点、农田、荒地
38	黑线仓鼠	*Cricetulus barabensis*	农田、荒地
39	小毛足鼠	*Phodopus roborovskii*	沙质地
40	长爪沙鼠	*Meriones unguiculatus*	农田、荒地
41	子午沙鼠	*M. meriadinus*	沙质地
（四）翼手目 *CHIROPTERA*			
42	东方蝙蝠	*Vespertilio syperans*	居民点、农田、沟谷

据走访当地牧民及林草管理部门，评价区内常见兽类主要是以旱生-中生的小型兽类为主，受该地区历史悠久的人类活动及车辆运输等因素影响，评价区内近年来未见有重点保护动物栖息、繁衍的观测记录。

③ 水生生物

根据调查走访，评价范围内分布有常见鱼类，无重点保护野生水生生物分布，无鱼类“三场”分布。

7、土壤类型及土壤侵蚀

（1）土壤类型

根据实地调查和收集的相关资料，评价区的土壤类型主要有黄绵土、冲积土等。

（2）土壤侵蚀类型及强度

根据《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以气候、地表物质组成、植被覆盖度、土地利用现状、水土保持措施及地形因素中的沟谷密度、坡度等因素为划分依据，评价区土壤侵蚀属于水力侵蚀，划分为强度、中度、轻度和微度四个土壤侵蚀强度等级。根据遥感解译结果，评价区以中度水力侵蚀为主。土壤侵蚀强度分布面积统计详见表 4.3.5-11 及图 4.3.5-7。

表 4.3.5-11　土壤侵蚀强度分布面积统计表

序号	土壤侵蚀强度	矿区范围		评价范围	
		面积（hm^2）	比例%	面积（hm^2）	比例%
1	微度水力侵蚀	34.99	4.36	116.75	4.92
2	轻度水力侵蚀	305.68	38.06	660.35	27.79
3	中度水力侵蚀	364.33	45.36	1337.08	56.26
4	强度水力侵蚀	29.03	3.61	45.88	1.93
5	建设用地	60.92	7.59	186.49	7.85
6	居住用地	0	0.00	4.96	0.21

7	道路	7.57	0.94	14.36	0.60
8	水体	0.61	0.08	10.55	0.44
合计		803.13	100	2376.42	100

矿区范围内中度水力侵蚀面积为 364.33 hm^2，占矿区面积的 45.36%。轻度水力侵蚀面积为 305.68hm^2，占矿区面积的 38.06%。微度水力侵蚀面积为 34.99 hm^2，占矿区面积的 4.36%。强度水力侵蚀面积为 29.03hm^2，占矿区面积的 3.61%。建设用地面积为 60.92 hm^2，占矿区面积的 7.59%。道路面积为 7.57 hm^2，占矿区面积的 0.94%。水体面积为 0.61hm^2，占矿区面积的 0.08%。

评价区范围内中度水力侵蚀面积为 1337.08 hm^2，占评价区面积的 56.26%。轻度水力侵蚀面积为 660.35hm^2，占评价区面积的 27.79%。微度水力侵蚀面积为 116.75 hm^2，占矿区面积的 4.92%。强度水力侵蚀面积为 45.88hm^2，占评价区面积的 1.93%。建设用地面积为 186.49hm^2，占评价区面积的 7.85%。居住用地面积 4.96hm^2，占评价区面积的 0.21%。道路面积为 14.36hm^2，占评价区面积的 0.6%。水体面积为 10.55hm^2，占矿区面积的 0.44%。

8、土地荒漠化

参考“全国沙化和荒漠化监测技术规定”中荒漠化分类、分级方案，根据荒漠化发生的地表物质成分的差别、外动力条件及地表景观综合特征，评价区处于陕北黄土高原地带，荒漠化为水蚀荒漠化，程度分为强度、中度与轻度 3 类。评价区土地荒漠化分布特征详见表 4.3.5-12 及图 4.3.5-8。

表 4.3.5-12　土地荒漠化分布特征面积统计表

序号	土地荒漠化类型	矿区范围		评价范围	
		面积（hm^2）	比例%	面积（hm^2）	比例%
1	轻度水蚀荒漠化	214.56	26.72	571.33	24.05
2	中度水蚀荒漠化	263.9	32.86	821.73	34.58
3	强度水蚀荒漠化	29.03	3.60	45.88	1.93
4	未荒漠化	226.54	28.21	721.12	30.34
5	建设用地	60.92	7.59	186.49	7.85
6	居住用地	0	0.00	4.96	0.21
7	道路	7.57	0.94	14.36	0.60
8	水体	0.61	0.08	10.55	0.44
合计		803.13	100	2376.42	100

矿区范围内中度水蚀荒漠化面积为 263.9 hm^2，占矿区面积的 32.85%。轻度水蚀荒

漠化面积为 214.56hm^2，占矿区面积的 26.72%。强度水蚀荒漠化面积为 29.03hm^2，占矿区面积的 3.61%。建设用地面积为 60.92 hm^2，占矿区面积的 7.59%。道路面积为 7.57 hm^2，占矿区面积的 0.94%。水体面积为 0.61hm^2，占矿区面积的 0.08%。

评价区范围内中度水蚀荒漠化面积为 821.73 hm^2，占评价区面积的 34.58%。轻度水蚀荒漠化面积为 571.33hm^2，占评价区面积的 24.05%。强度水蚀荒漠化面积为 45.88hm^2，占评价区面积的 1.93%。建设用地面积为 186.49hm^2，占评价区面积的 7.85%。居住用地面积 4.96hm^2，占评价区面积的 0.21%。道路面积为 14.36hm^2，占评价区面积的 0.6%。水体面积为 10.55hm^2，占矿区面积的 0.44%。

4.3.5.3 区域存在的主要生态问题

根据现场踏勘、资料收集并分析、环境质量监测、生态状况遥感调查评价、社会环境调查等工作成果，区域生态系统面临压力和主要环境问题主要有以下几个方面：

（1）风沙危害严重，土地沙漠化发展较快。因该区广泛分布沙页岩和河湖相沉积物，在风力作用下，形成连绵不断的高大起伏沙丘，随自然植被的破坏和土地不合理开垦，风沙危害加重，向东南部的黄土丘陵入侵。

（2）地下水开采导致湿地萎缩明显，该区大部分地区地势平坦，地下水丰富，湿地众多，但因过度开采导致地下水位下降，湿地萎缩，生物多样性减少，生态调解功能下降。

（3）工矿业活动和城镇化速度的加快，引起生态环境的破坏和水体污染。该区生态环境既敏感又具有重要功能，但因能源基地的开发建设和城镇化的发展，生态环境受到严重威胁，不少地区因人类活动破坏地表植被和改变地表结构，诱发严重的土地沙化和水土流失。

5 环境影响预测与评价

5.1 环境影响回顾性评价

5.1.1 大气环境影响回顾

5.1.1.1 大气污染源及防治措施情况

本项目供热热源为燃气锅炉。项目大气污染源主要为燃气锅炉烟气和输煤、储煤、破碎筛分及产品运输过程中产生的煤尘污染。项目原煤、产品煤、矸石采用筒仓储存，煤泥及末精煤采用封闭式储棚储存，仓内设置喷雾抑尘装置+定时洒水；厂内输煤栈桥全部封闭，转载点安装喷雾洒水装置；破碎筛分车间全封闭，并安装高效水式除尘器并辅以洒水降尘；厂内安排洒水车、清扫车定期进行道路洒水降尘及清扫。

5.1.1.2 已采取大气污染控制措施有效性

根据锅炉排气筒监测结果（表 2.2.3-1），燃气锅炉烟气中颗粒物、SO_2、NOx 排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）中表 3 燃气锅炉大气污染物排放浓度限值。

筛分系统布置于密闭车间内，原煤筛分机上方设集气罩，粉尘收集后经湿式复合除尘器处理后通过 40m 高排气筒排放。根据筛分车间有组织废气监测结果（表 2.2.3-2），颗粒物排放排放速率为 6.30×10^{-2}～8.72×10^{-2}kg/h，平均排放速率为 6.67×10^{-2}kg/h，排放浓度为 11.5～12.2mg/m^3，平均浓度为 11.8mg/m^3，满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）中表 4 有组织 80mg/m^3 标准限值要求。

矿井工业场地厂界无组织排放监测资料（矿井及选煤厂正常运行，表 2.2.3-3），工业场地厂界无组织颗粒物排放浓度小于《煤炭工业污染物排放标准》表 5 无组织排放限值 1.0mg/m^3 要求。

5.1.2 地表水环境影响回顾

5.1.2.1 污废水产生情况回顾

石岩沟煤矿废水污染源主要有矿井水、生活污水、选煤厂煤泥水等，其中选煤厂煤泥水闭路循环不外排，因此废水污染源主要为矿井水和生活污水。目前，石岩沟煤

矿生活污水经处理后全部回用于选煤厂补水；矿井水井处理后，采暖季大部分回用于工业场地选煤厂用水、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，剩余小部分制备成软水用于锅炉新鲜补水；非采暖季废水回用选煤厂、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，不外排。

本节重点回顾矿井水和生活污水产生、处理、利用及排放情况。

（1）矿井水

根据石岩沟煤矿提供的矿井涌水量观测数据记录（表 2.2.3-6），矿井 2020 年 1 月至 2023 年 12 月矿井涌水量在 13.2～49.33m^3/h 之间，主要来自采空区涌水、回采工作面涌水、掘进面疏放水、井筒大巷涌水等。

（2）生活污水

生活污水主要源自职工办公、食宿、洗浴等用水，工业场地生活污水平均产生量约 128m^3/d。

5.1.2.2 污废水处理及回用情况回顾

（1）矿井水

根据实际矿井涌水观测记录井下正常涌水量为 1016.88m^3/d，井下涌水经矿井水处理站，处理站规模 1200m^3/d，采用工艺是“混凝、沉淀、气浮、过滤和消毒”处理后，采暖季大部分回用于工业场地选煤厂用水、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，剩余小部分制备成软水用于锅炉新鲜补水；非采暖季废水回用选煤厂、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，不外排。

（2）生活污水

目前工业场地生活污水产生量为 128m^3/d，全部进入 360m^3/d 的生活污水处理处理，采用“A^2/O”工艺，处理后全部回用于选煤厂补水，不外排。

综上，石岩沟煤矿污废水采用分质收集、分质处理，基本落实了原环评、批复及验收意见中相关要求，地表水污染防治措施基本可行。

5.1.3 地下水环境影响回顾

（1）采煤对上覆含（隔）水层影响

企业未开展导水裂隙带实测，故参考前梁矿业煤层顶板导水裂隙带实测数据以及升富煤矿实测的裂采比。依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中给出预测计算公式，对井田内 2^{-2}、3^{-1} 煤层顶板垮落带高度及导水裂隙带高度分别进行了计算，计算结果如下表 5.1.3-1、5.1.3-2 所示，钻孔分布及 3^{-1} 煤层厚度等值线图见图 5.1.3-1。

表 5.1.3-1　2^{-2} 煤导水裂缝带计算结果

钻孔	孔口标高	2^{-2} 煤		第四系含水层底板标高	2^{-2} 煤与基岩顶部距离	垮落带高度	导水裂缝带高度
		厚度	底板标高				
S5	1248.47	2.43	1139.59	/	62.5	10.19	41.18
S6	1253.71	2.31	1144.55	/	52.5	9.94	40.40
PK69	1211.90	2.43	1141.80	/	67.67	10.19	41.18
Sh1	1270.00	3.33	1157.71	/	108.96	11.81	46.50
P20	1183.53	2.21	1154.48	钻孔南侧108m、东侧137m处均有第四系含水层覆盖。	26.84	9.72	39.73

注：表中“/”表示该钻孔处没有第四系含水层。

表 5.1.3-2　3^{-3} 煤导水裂缝带计算结果

钻孔	孔口标高	3^{-1} 煤		2^{-2} 煤底板标高	3^{-1} 煤与 2^{-2} 煤层间距	3^{-1} 煤埋深	垮落带高度	导水裂缝带高度
		厚度	底板标高					
S4	1202.35	1.91	1104.40	1139.59	/	97.95	9.03	37.64
S5	1248.47	1.90	1107.15	1139.59	32.44	141.32	9.04	37.57
S6	1253.71	1.97	1109.23	1144.55	35.32	144.48	9.17	38.07
S7	1170.63	1.78	1111.98	火烧	/	58.65	8.70	36.68
S8	1222.06	1.85	1109.15	火烧	/	112.91	8.88	37.20
PK69	1211.90	1.97	1108.00	1141.80	33.80	103.90	9.17	38.07
Sh1	1270.00	3.26	1116.35	1033.63（异常）	/	148.65	15.12	46.11
P20	1183.53	3.45	1112.48	1154.48	42.00	71.05	15.68	47.15

注：表中“/”表示该钻孔处没有 2^{-2} 煤开采，不考虑 3^{-1} 煤与 2^{-2} 煤层间距。

。

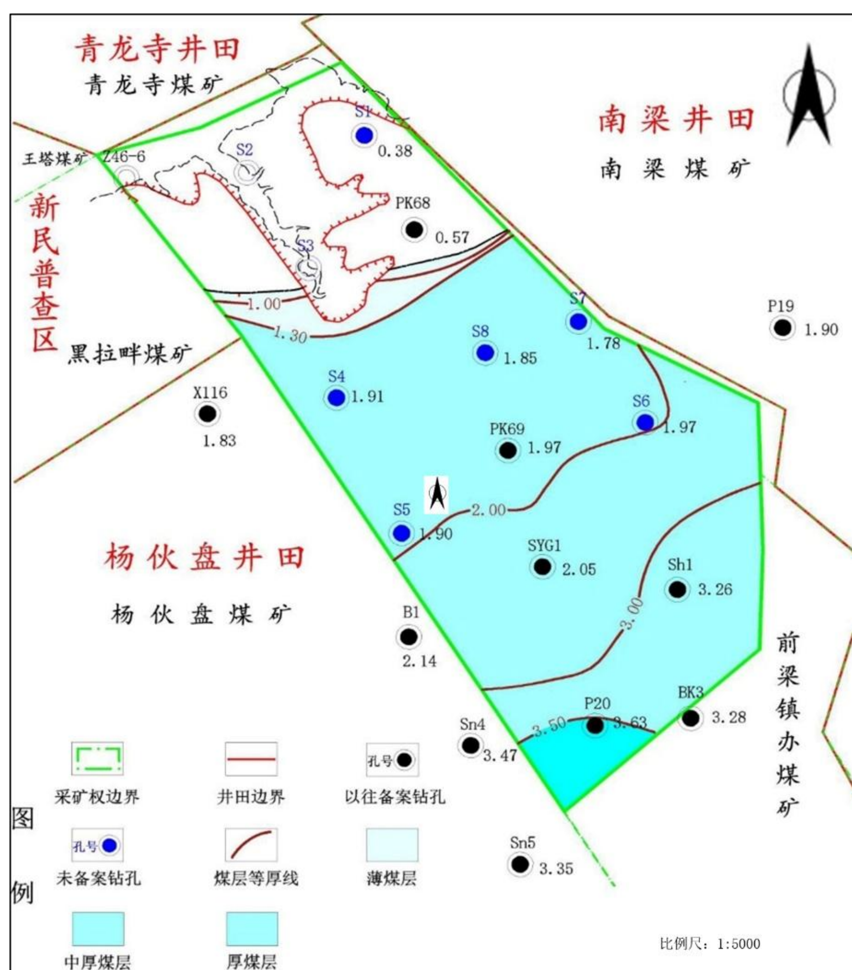


图 5.1.3-1　钻孔分布及 3^{-1} 煤层厚度等值线图

①$2^{-2}$ 煤采动导水裂隙带对上覆含（隔）水层影响

2^{-2} 煤采动产生的垮落带与导水裂缝带，共同构成顶板岩层的破坏区。由表 5.1.3-1 可以看出，5 个钻孔中垮落带高度范围为 9.72-11.81m，平均值为 10.37m。导水裂缝带高度范围为 39.73-46.50m，平均值 41.80m，是垮落带高度的 4 倍左右，符合中硬岩层“导水裂缝带高度远大于垮落带”的典型特征。根据中国矿业大学 2024 年 10 月编制的《神木市升富矿业有限公司 13101 工作面冒落带和导水裂隙带发育高度实测研究报告》，升富煤矿（距石岩沟煤矿 32km）实测的裂采比为 20.26，位于石岩沟煤矿南侧的前梁矿业矿区位于本项目矿区南侧约一公里处，前梁矿业 5 煤层导水裂隙带数据为 32.45~45.78m，实测的裂采比为 20.18-24.26，表中的石岩沟煤矿的裂采比平均为 20.70，与两处煤矿实测的裂采比接近，计算结果可靠。

在 S5、S6、PK69、Sh1 钻孔处，导水裂缝带高度与垮落带高度总和小于 2^{-2} 煤与基岩顶部距离，上覆无第四系含水层覆盖，2^{-2} 煤开采产生的导水裂缝带不会对第四系含水层的产生影响。

位于石岩沟的 P20 钻孔，导水裂缝带与垮落带高度总和为 49.45m，大于 2^{-2} 煤与基岩顶部距离，能够沟通至地表。钻孔附近有第四系含水层覆盖，所以会对第四系含水层有一定的影响。

综上，石岩沟的 P20 钻孔附近，2^{-2} 煤回采产生的导水裂缝带会对第四系含水层有一定的影响。

②$3^{-1}$ 煤采动导水裂隙带对上覆含（隔）水层影响

3^{-1} 煤采动产生的垮落带与导水裂缝带，共同构成顶板岩层的破坏区。根据表 5.1.3-2 计算结果可知，垮落带高度 8.70-15.68m，导水裂缝带高度 36.68-47.15m，是垮落带高度的 3.5-5 倍，符合中硬岩层导水裂缝带高度远大于垮落带的典型特征。根据中国矿业大学 2024 年 10 月编制的《神木市升富矿业有限公司 13101 工作面冒落带和导水裂隙带发育高度实测研究报告》，升富煤矿（距石岩沟煤矿 32km）实测的裂采比为 20.26，位于石岩沟煤矿南侧的前梁矿业矿区位于本项目矿区南侧约一公里处，前梁矿业 5 煤层导水裂隙带数据为 32.45~45.78m，实测的裂采比为 20.18-24.26，表中的石岩沟煤矿的裂采比平均为 23.04，与两处煤矿实测的裂采比接近，计算结果可靠。

3^{-1} 煤与 2^{-2} 煤间距为 32.44-42.00m，导水裂缝带与垮落带高度总和为 45.38-62.83m，导水裂缝带与垮落带高度总和大于层间距离，所以 3^{-1} 煤导水裂缝带能够导通 2^{-2} 煤。

S4、S5、S6、S7、S8、PK69、Sh1 钻孔处没有第四系含水层覆盖，3^{-1} 煤导水裂缝带能够导通 2^{-2} 煤，但是 2^{-2} 煤的导水裂缝带不能导通至地表，所以 3^{-1} 煤导水裂缝带也不能导通至地表，不会对第四系含水层有影响。

P20 钻孔处，3^{-1} 煤与 2^{-2} 煤间距 42.00m，导水裂缝带与垮落带高度总和为 62.83m，大于 P20 钻孔处 2^{-2} 煤导水裂缝带与垮落带高度总和 49.45m，所以 3^{-1} 煤导水裂缝带可能会导通至地表，地表附近有第四系含水层覆盖，所以对第四系含水层有一定的影响。

根据《石岩沟煤矿 3^{-1} 煤层开采对第四系潜水含水层影响论证报告》，第四系冲积层潜水含水层主要分布于石砲沟、小板兔川两岸和石岩沟沟底。第四系冲积层潜水含水层大致分布范围如图 5.1.3-2 所示。

矿区北部工业广场处有第四系冲积层潜水含水层覆盖（图 5.1.3-2 矿区北部黄色框范围），该地区是禁采区（非采区），没有 3^{-1} 煤采空区分布，所以该处第四系冲积层含水层没有受到采掘影响。

石砲沟沟底有第四系冲积层潜水含水层覆盖（图 5.1.3-2 石砲沟沟底黄色框范围），但是在 3^{-1} 煤开采时，考虑了煤层开采对第四系冲积层潜水含水层的影响，预留了保护煤柱，所以 3^{-1} 煤开采对该处第四系冲积层潜水含水层无影响。

在矿区南部石岩沟沟底有第四系冲积层潜水含水层覆盖（图 5.1.3-2 石岩沟沟底黄色框范围），根据地形地质及井上下对照图，该处地表高程为 1155-1180m，根据第四系冲积层潜水含水层较近的 P20 钻孔，3^{-1} 煤的底板标高为 1112.48m，煤层厚度为 3.45m，导水裂隙带高度与垮落带总和为 62.83m，大于 3^{-1} 煤到第四系冲积层潜水含水层的距离，所以该处 3^{-1} 煤回采能够导通上部第四系冲积层潜水含水层，对第四系冲积层潜水含水层有一定的影响。

（2）矿井涌水回顾

石岩沟煤矿投产以来，对涌水量进行了观测，观测时间以每月为一个周期，本次工作收集了 2019 年 1 月~2023 年 12 月矿井涌水量观测数据。

表 5.1.3-3　矿井涌水量统计表（单位：m^3/h）

年度	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
2019	43	42	43	44	44	48	48	49	47	46	47	45
2020	45.5	46.1	48.6	48.5	47.7	47.6	47.8	48.8	48.83	40.9	46.6	45.22
2021	45.5	31.02	40.3	45.05	37.7	18.6	18.4	13.2	15.6	13.4	27.2	16.5
2022	34.5	37.7	39.2	21.5	40.8	38.5	28.2	42.28	28.59	44.93	39.89	30.74
2023	30.52	38.73	40.3	43.05	43.43	37.66	49.33	33.05	34.23	44.51	45.87	48.71



本次收集了近五年来矿井涌水量台账，煤矿涌水量在 2021 年丰水期减少，其余略有增减，可能与开采量降低有关系，总体涌水量变化不大，自 2021 年 9 月后，涌水量总体呈缓慢增长趋势，主要与大气降水量和开采量有一定关系，总体上随降水量增大矿井涌水增大，随开采量的增加而增大。

近五年平均涌水量为 37.66m^3/h，最大涌水量 49m^3/h。因此每年采煤引起的地下水资源损失量约为 32 万 m^3/a，所在地质单元地下水资源量约为 920 万 m^3/a，矿井采煤地下水流失量占地下水资源的 3.5%。

（3）地下水水位回顾

1、回采前地下水位分析

3^{-1} 煤于 2016 年正式开采，于 2023 年 8 月回采结束。矿区内村庄均已实施搬迁，无村庄居民居住点。根据 2015 年陕西省现代建筑设计研究院编制的《神木县店塔镇石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计变更项目（1.20Mt/a）环境影响报告书》提供的地下水监测数据，地下水评价共设 6 个监测点，其中 3 个地下水水质、水位监测点，3 个水位监测点，监测布点如图 5.1.3-3 所示。

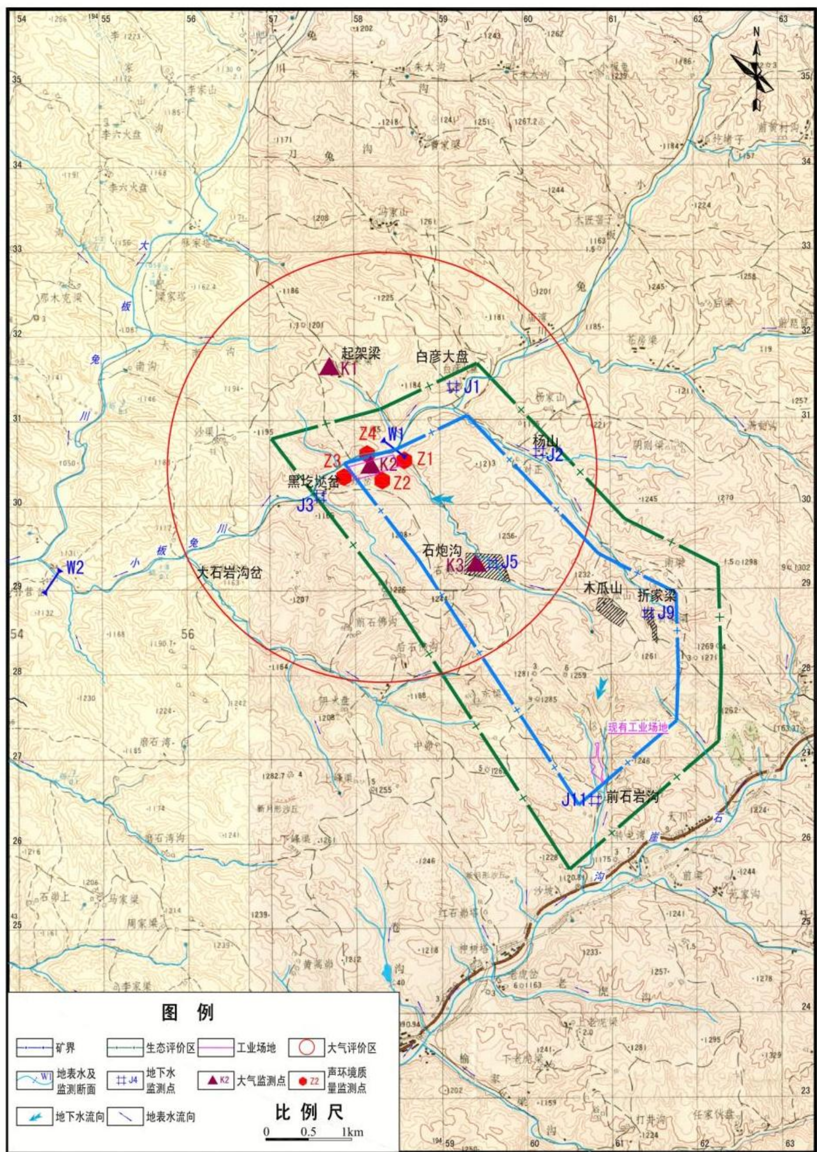


图 5.1.3-3　监测布点

水位监测时间为 2013 年 12 月 19-20 日（3-1 煤 2016 年正式开采），每天 1 次，井口坐标、井深、水位标高、水温只测量 1 次，地下水水位监测数据如表 5.1.3-4 所示。

表 5.1.3-4　地下水水位监测数据

采样点	东经	北纬	水温（℃）	井口标高（m）	水位标高（m）	埋深（m）	井深（m）
白彦伙盘（J1）	110°31′29.4″	39°6′41.0″	7	1100.0	1094.0	6	10.0
杨山（J2）	110°32′2.4″	39°7′6.3″	8	1105.0	1097.0	8	14.0
黑圪垯岔（J3）	110°31′16.8″	39°6′32.9″	8	1073.0	1068.0	5	10.0
石砲沟（J5）	110°31′58.6″	39°5′49.3″	7	1115.0	1112.0	3	6.0
折家梁（J9）	110°31′41.4″	39°5′20″	7	1208.0	1195.0	13	18.0

前石岩沟（J11）	110°32′53.2″	39°4′1.7″	7	1135.0	1121.0	14	14.0

采样点呈分散分布态势，覆盖了不同地形区域（如白彦伙盘、杨山、黑圪垯岔等），可初步反映该局部区域的地下水整体情况。井口标高差异明显，最高为折家梁 J9（1208.0m），最低为黑圪垯岔 J3（1073.0m），差值达 135m，反映出采样点所在区域地形海拔起伏较大。水位标高与井口标高变化趋势一致，折家梁 J9 水位最高（1195.0m），黑圪垯岔 J3 水位最低（1068.0m），整体符合地形海拔对地下水位的影响规律。地下水位埋深在 3-14m 之间，埋深最浅的是石砲沟 J5（3m），最深的是前石岩沟 J11（14m），采样点埋深范围为 3-14m。

2、地下水现状分析

2025 年 9 月 13-14 日，完成对 16 处水井的信息采集，水井分布图如图 5.1.3-5 所示。

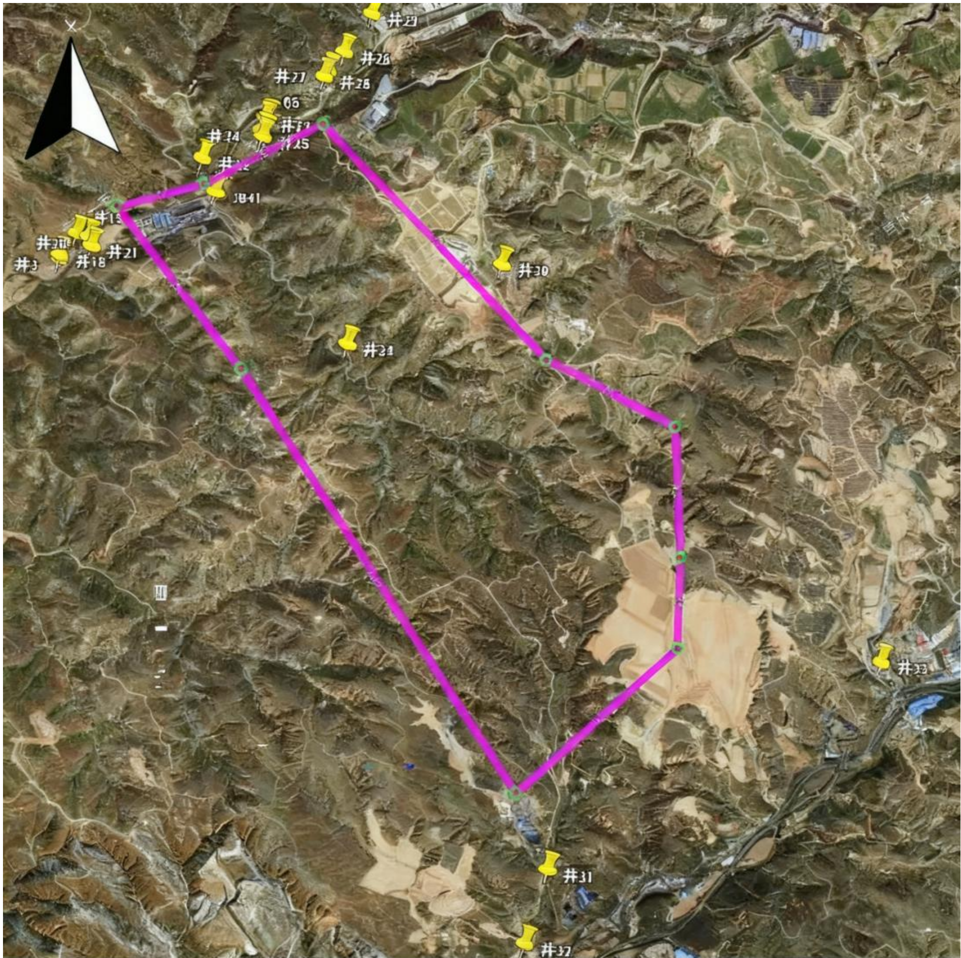


图 5.1.3-5　调查水井分布图

水井位置主要集中于矿区北侧、矿区东侧以及矿区南侧，本次调查的水井信息结果如表 5.1.3-5 所示。

表 5.1.3-5　水位监测信息

名称	坐标	井深（m）	井径（m）	水位标高（m）	井口标高（m）	埋深（m）	取水层位	观测时间
#30	110°33'00.2040",39°06'13.5778"	/	1.5	1086.42	1101.52	15.1	第四系、基岩裂隙混合水	2025年9月13
#28	110°32'08.7817",39°06'54.8173"	10	1	1048.68	1052.38	3.7	第四系孔隙水	
#26	110°32'14.6946",39°06'59.9443"	10	1	1051.85	1052.95	1.1	第四系孔隙水	
#25	110°31'51.2763",39°06'41.5579"	27	1	1042.92	1047.02	4.1	第四系、基岩裂隙混合水	
#24	110°31'50.7373",39°06'42.9762"	13	1	1044.28	1048.08	3.8	第四系孔隙水	
#29	110°32'22.6497",39°07'08.4471"	106	0.3	1060.53	1062.05	1.5	第四系、基岩裂隙混合水	
#27	110°32'09.8699",39°06'55.8302"	9	1	1050.62	1055.35	4.7	第四系孔隙水	
#32	110°33'06.4744",39°03'45.0962"	25	1	1077.86	1085.81	8.0	第四系、基岩裂隙混合水	
#18	110°30'52.8308",39°06'16.1416"	47	2	1026.27	1032.94	6.7	第四系、基岩裂隙混合水	2025年9月14
#19	110°30'57.7446",39°06'20.6631"	45	1	1032.13	1038.88	6.8	第四系、基岩裂隙混合水	
#20	110°31'01.1709",39°06'19.9182"	13	1	1034.16	1039.48	5.3	第四系孔隙水	
#21	110°31'02.2246",39°06'17.8833"	55	1	1031.58	1040.11	8.5	第四系、基岩裂隙混合水	
#23	110°31'51.7003",39°06'45.2976"	6	1	1045.99	1048.09	2.1	第四系孔隙水	
#22	110°31'34.0677",39°06'36.9728"	120	/	1046.74	1051.04	4.3	第四系、基岩裂隙混合水	
J041	110°31'17",39°06'27",	/	/	1047.152	1075.37	28.2	延安组裂隙承压水	
#35	110°30'53.0088",39°06'15.2901"	10	0.83	1026.14	1031.55	5.4	第四系、基岩裂隙混合水	
#31	110°33'13.1342",	22	2	1107.5	1108	0.5	第四系、基岩裂隙混合水	

名称	坐标	井深（m）	井径（m）	水位标高（m）	井口标高（m）	埋深（m）	取水层位	观测时间
	39°04'01.0947"							
#33	110°34'50.0313", 39°04'46.1766"	10	0.61	1126.68	1132.46	5.8	第四系孔隙水	
#34	110°32'15.4772", 39°05'56.2307"	6	/	1112.3	1115.0	2.7	第四系孔隙水	
Q5	110°31'52.7835", 39°06'45.9768"	/	/	1050.43	1050.43	/		

本次调查的水井主要分布在东经 110°30′-110°34′、北纬 39°03′-39°07′ 范围内。井口标高最高为#33（1132. 46m），最低为#3（1031.55m），差值达 69.97m，反映出监测区域地形海拔起伏较大，存在明显的高低地势分化。水位标高与井口标高变化趋势基本一致，最高为#33（1126. 68m），最低为#3（1026.14m），差值 60.28m，高海拔区域地下水水位整体偏高，低海拔区域水位相对较低，无明显异常水位分布。此次调查的水井中，只有#20、#23、#24、#26、#27、#28、#33、#34、#35 中的水是来自第四系含水层，所以此次水位动态分析只考虑这 8 个井的水位变化。

地下水位埋深范围为 0.5-28.218m，差异极为显著，可分为三个层级：浅埋区域（埋深≤5m）共 6 处（#28、#24、#23、#26、#27、#34），埋深最浅的是#26（1.1m），中埋区域（5m＜埋深≤10m）共 3 处（#33、#20、#35），埋深为 5.3-5.8m，说明该区域的水井水来自第四系含水层，且都为居民用水。综合此次调查，水位平均埋深为 3.65m，埋深较浅，与 2013 年该矿区地下水位平均埋深 8.16m 相比，地下水水位有所上升。结合今年的降水资料，今年降水较为丰富导致地下水位有所上升。

3、结果分析

本次对比分析以“开采阶段”为时间轴，选取 3^{-1} 煤开采前（2013 年）、开采后（2025 年）两个关键节点的地下水位数据，结合地形地貌、气象条件等干扰因素，通过同区域定点对比、全域统计对比两个方面，分析煤层开采对水位变化影响，明确第四系潜水含水层的稳定性。

核心开采区水位无显著异常。选取 3^{-1} 煤主采区（II勘探线以南，涵盖白彦火盘、黑圪垯岔、石砲沟等第四系潜水含水层集中分布区）内 3 处连续性监测点，对比不同

阶段水位数据，结果如下：

白彦火盘区域（第四系冲积层潜水主要分布区）：

开采前（2013 年 J1 监测点）：井口标高 1100.0m，水位标高 1094.0m，埋深 6.0m，取水层位为第四系冲积层潜水，主要用于居民生活用水。

开采后（2025 年#24 监测点，与 1#监测点直线距离＜500m）：井口标高 1044.28m，水位标高 1048. 08m，埋深 3.8m，低于 2013 年水平。依据 2025 年 1-8 月份该区域降雨量总和为 572.2mm，降水量丰沛，降水补给丰富，无新增采动干扰，印证采动未对含水层底板的隔水层造成影响，所以降水丰富时该区域地下水水位才会上升，进一步确定采动不会对第四系含水层造成影响。

黑圪垯岔区域（第四系与基岩含水层交互区）：

开采前（2013 年 J3 监测点）：井口标高 1073.0m，水位标高 1068.0m，埋深 5.0m，取水层位以第四系潜水为主。

开采后（2025 年#35 监测点）：井口标高 1031.55m，水位标高 1026.14m，埋深 5.4m，且与 2013 年该区域水位埋深接近。

石砲沟区域（第四系潜水补给廊道）：

开采前（2013 年 J5 监测点）：井口标高 1115.0m，水位标高 1112.0m，埋深 3.0m，为区域内潜水埋深最浅点，承担石砲沟流域的侧向补给功能。

开采后（2025 年#34 监测点）：井口标高 1115. 0m，水位标高 1112.3m，埋深 2. 7m，低于 2013 年水平，原因可能也是因为今年该地区雨水丰沛，对第四系含水层补给量大，导致该地区水位上升，进一步说明 3^{-1} 煤回采不会对含水层底板的隔水层造成影响，进一步确定采动不会对第四系含水层造成影响。

全域统计对比：

水位整体稳定，开采前（2013 年）第四系潜水点平均埋深 8.16m，开采后（2025 年）第四系潜水点平均埋深 3.65m，较 2013 年减小，该区域潜水水位有所上升。

4、结论

3^{-1} 煤开采区（II勘探线以南）内第四系潜水水位无异常下降，核心区域（白彦火

盘、石砲沟）水位与开采前水平相差较小，证明采动未对含水层结构造成破坏。

（4）地下水水质回顾

石岩沟煤矿运行多年，矿井工业场地内的各水处理设施均采取了防渗措施，矿井运行过程中，未发生矿井水或者生活污水泄露事故。本次评价阶段对工业场地下游及开采区的地下水环境质量现状进行监测，地下水监测结果见表 4.3.3-3。

由监测结果可知，各监测因子污染物浓度没有明显变化规律、且均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求，因此石岩沟煤矿的开采、运行过程中对地下水水质影响较小。

（4）对周边分散式饮用水源井影响回顾

由于井区在小板兔川南侧，居民主要集中在小板兔川北侧，居民用水主要以第四系冲积层潜水含水层为主，根据本次项目现状调查情况与历史水位信息相比较，周边分散式饮用水源井水位均有所下降，但各分散式饮用水源仍具有相应使用功能，采煤尚未对其产生明显不利影响，水位、水质受开采影响较小。

环评建议，优先保护具有供水功能的地下水资源，对可能导通第四系潜水含水层区域实施“保水采煤”措施。具体措施见 6.2.3.1 章节。

5.1.4 声环境影响回顾

矿井营运期间，地面主要高噪声污染源有主副斜井提升机、风井风机、锅炉引风机、洗煤厂及运输等设备产生的噪声。项目采用基础减振、建筑物隔声、出口安装消声器、车辆禁止鸣笛等措施进行降噪。

根据噪声监测结果（表 2.2.3-9）：工业场地各厂界昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类噪声排放限值。煤矿目前采取的噪声控制措施总体有效。

5.1.5 土壤环境影响回顾

5.1.5.1 土壤环境质量回顾

采煤对土壤环境影响主要分布在工业场地、开采区。工业场地和排矸场地属于污

染影响型，井田开采区属于生态影响型。根据陕西宸琉检测服务有限公司于2023年6月3日及陕西众邦环保检测技术有限公司于2024年1月7日对工业场地及开采区土壤环境质量现状监测结果（见4.3.3-3~表4.3.3-5），工业场地有土壤监测因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地基本项目风险筛选值。井田内及评价范围内农用地所有土壤监测因子均能达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中基本项目风险筛选值标准。已建工业场地、井田内外监测结果，矿区土壤未酸化、未盐化。因此，矿井运行过程中对土壤环境影响较小。

5.1.5.2 已采取的保护措施

（1）矿井工业场地生活污水经收集处理后全部回用，矿井水经收集处理后全部回用；

（2）生产过程中固体废物禁止乱堆乱放，统一贮存、处置；

（3）各场地均进行了硬化处理，污废水集、贮、输、处理设施和管道落实防渗措施，并定期进行维检，防止“跑、冒、滴、漏”，防止污废水下渗污染地下水。

根据本次评价土壤环境现状监测数据，矿井生产过程中对土壤环境影响较小，土壤污染防治措施总体有效。

5.1.6 固体废物环境影响回顾

石岩沟煤矿固体废物主要为煤矸石、生活污水处理站产生的污泥、矿井污水处理站产生的煤泥、湿式复合除尘器产生的煤泥（以除尘灰计）及沉降粉尘，生活垃圾以及少量危险废物等。根据企业提供资料可知，固体污染排放现状及治理措施见表2.2.3-11，排矸场停用后，地面矸石均外售制砖。2020年6月至2021年6月煤矸石由神木市王宏煤业有限公司接收，2021年7月至2023年12月煤矸石由神木市安博新型环保节能有限公司接收，2024年至今煤矸石由神木市浩宇空心砖有限责任公司接收。2023年，2024年矸石联单见附件23。目前存在的主要问题是生活污泥掺入煤泥外售，评价要求生活污泥脱水后交由环卫部门处理。

5.1.7 地表沉陷及生态影响回顾

5.1.7.1 地表沉陷现状调查与评价

一、采空区情况

神木县店塔镇石岩沟煤矿始建于 1995 年，1996 年建成投产，生产能力为 0.15Mt/a，开采煤层为 2^{-2} 煤层，该项目持续生产至 2009 年。为了加大资源开发力度，合理布局，充分利用边角资源，煤矿于 2008 年进行了单井整合，整合后井田面积由原来的 3.7747km^2 扩至 8.0297km^2。整合后生产规模提升为 0.60Mt/a，采用房柱式炮采，开采 2^{-2}、3^{-1}、5^{-1} 煤层（实际开采煤层为 2^{-2} 煤层，3^{-1}、5^{-1} 煤层未布置开拓系统）。截止 2015 年底，2^{-2} 煤已全部采完，形成采空区面积 3.4870km^2，已沉稳。

为优化资源配置，淘汰落后开采工艺，更新采煤方法，提高矿山规模和资源利用水平，石岩沟煤矿根据煤炭行业改革趋势，将原炮采工艺更新为综合机械化回采工艺，设计生产能力提升至 1.20Mt/a，变更后井田面积不变，新建工业场地，场地位于井田西北边界，紧邻店石路。主要开采 3^{-1}、5^{-1} 煤层，采用综合机械化回采工艺，全部垮落法管理顶板，截止目前 3^{-1} 煤形成的采空区面积 4.0897 km^2。采空区分布图见图 5.1.7-1~5.1.7-2。各阶段采空区情况见表 5.1.7-1。

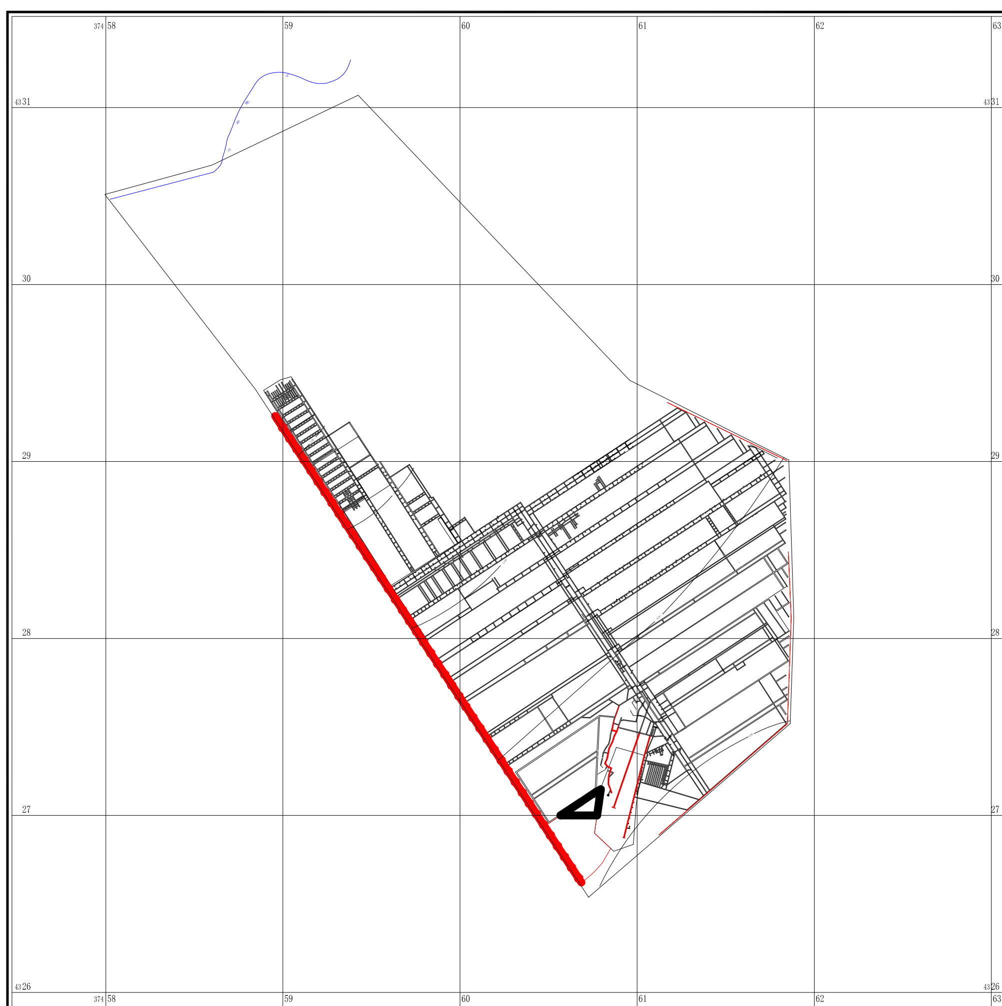


图 5.1.7-1　2^{-1}煤层采空区分布图

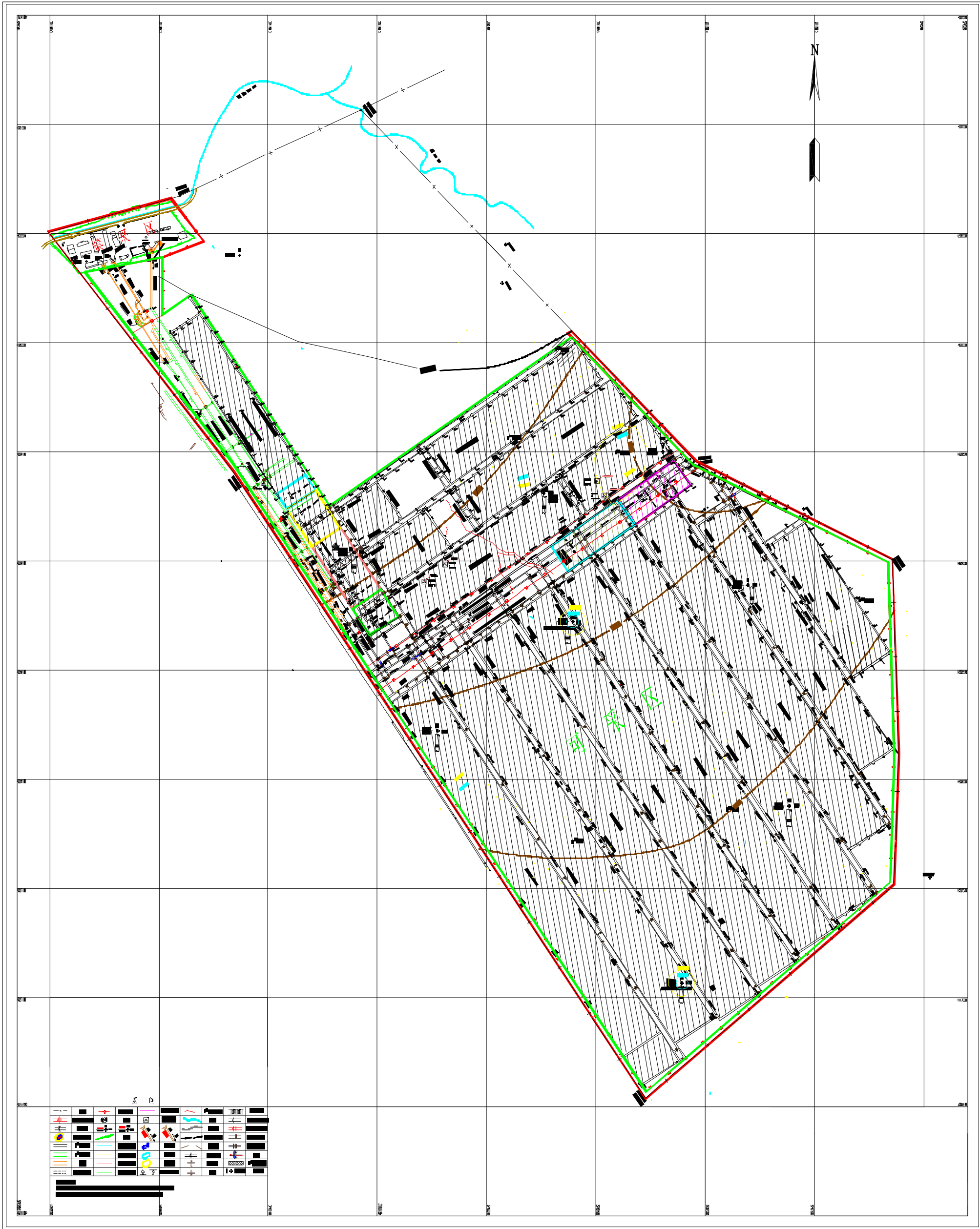


图 5.1.7-2　3^{-1}煤层采空区分布图

表 5.1.7-1　各阶段采空区情况表

采煤方法	年限	煤层	采空区面积（km^2）	沉稳及治理情况
炮采	1996~2015 年	2^{-2}	3.4870	已沉稳，已治理
综采	2016~2023 年	3^{-1}	4.0897	未沉稳，局部裂缝填充
合计	/	/	7.5767	/

二、沉陷区现状分析

根据《神木县店塔镇石岩沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中地质灾害主要表现为地面塌陷、崩塌。其中地面塌陷 1 处（TX1）。地面塌陷（TX1）为石岩沟煤矿于 1996~2020 年开采 2^{-2}、3^{-1} 煤形成，总面积为 4.0723km^2，现场调查 TX1 范围内分布民用输电线路和乡村道路。根据现状调查，塌陷区地面裂缝，宽度 0.1～0.3m，长度 30～60m，裂缝间距 2~20m，局部地段明显可见地面错坎，高差在 0.2~0.5m，临近沟谷侧局部垮塌。伴生多级次生裂缝，裂缝形成的主要原因为地下煤层开采引起地面塌陷伴生形成，地面塌陷会不同程度地破坏地表土壤层，影响土壤结构，降低土壤养分，使土壤的保墒能力降低，塌陷处的潜水面下降，影响植物的生长，裸露的土地随着风及水力的侵蚀，将加重区域的水土流失，影响区域生态功能的恢复及局部的地形地貌景观。塌陷区域内受影响的乡村道路、输电线路以及受影响的土地均已由矿山企业为责任主体开展实施了治理和植被恢复工作。

三、生态变化情况

本项目生态回顾性调查通过对历史卫星影像遥感解译数据获取时间 2017 年 8 月（验收年），本次生态环境质量现状评价中，以 2022 年遥感影像中巴资源卫星图像数据源为信息源，结合云量信息，选取相同月份的遥感影像，拍摄时间为 2022 年 8 月，空间分辨率为 2.5m。

该时段是植物较为旺盛阶段，植被和土地利用类型分异明显，也可以间接的反映土壤侵蚀的空间差异。评价所选用遥感影像的时间、分辨率和光潜数据生态环境信息丰富，保证了遥感解译结果的科学性和准确性，满足生态评价工作等级要求。

本次生态环境变化趋势分析范围为全井田，803.13hm^2。

1、土地利用类型变化分析

2017 年与 2022 年相比，土地利用类型总体变化较大，变化主要表现在部分区域由于自然恢复与人类活动作用的影响，使土地利用格局发生调整，具体变化见表 5.1.7-2。

（1）耕地面积减少了 6.76hm^2。

（2）乔木林地面积减少了 2.01 hm^2，灌木林地减少了 5.64hm^2，其它林地增加了

13.81hm²。

（3）天然牧草地面积减少了 6.14hm²，其他草地面积增加了 2.53hm²。

（4）采矿用地增加了 4.31hm²。

（5）道路用地面积增加了 0.94hm²。

（6）水域面积减少了 0.12 hm²。

2017 年土地利用现状见图 5.1.7-1。

表 5.1.7-2　2017 年-2022 年土地利用类型变化面积统计表

土地类型		2017 年面积（hm²）	2022 年面积（hm²）	占比%		变化幅度%
				2017 年	2022 年	
耕地	水浇地	1.91	1.47	0.23	0.18	-0.05
	旱地	183.49	177.17	22.85	22.06	-0.79
林地	乔木林地	56.92	54.91	7.09	6.84	-0.25
	灌木林地	294.07	275.43	36.61	34.29	-2.32
	其他林地	12.99	26.8	1.62	3.34	1.72
草地	天然牧草地	174.25	181.11	21.70	22.55	0.85
	其他草地	14.61	17.14	1.82	2.13	0.31
工矿仓储用地	采矿用地	56.61	60.92	7.05	7.59	0.54
住宅用地	农村宅基地	0.92	0	0.11	0	-0.11
交通运输用地	道路用地	6.63	7.57	0.83	0.94	0.11
水域及水利设施用地	河流水面	0.73	0.61	0.09	0.08	-0.01
合计		803.13	803.13	/	/	/

2、植被类型变化分析

表 5.1.7-3　2017 年-2022 年被类型变化面积统计表

植被类型		2017 年面积（hm²）	2022 年面积（hm²）	占比%		变化幅度%
				2017 年	2022 年	
乔木	杨树、松柏、榆树等	13.4	10.71	1.67	1.33	-0.34
	小叶杨、榆树、沙柳、柠条等	48.52	46.3	6.04	5.77	-0.27
灌木	柠条、油蒿、沙棘等	302.06	300.13	37.61	37.37	-0.24
草丛	沙蒿、狗尾草、白茅草、灯芯草等	68.49	54.21	8.53	6.75	-1.78

	冷蒿、沙蒿、猪毛草、百里香、胡枝子等	120.37	144.04	14.99	17.93	2.94
栽培植被	玉米、谷子、豆类、薯类等	185.4	178.64	23.08	22.24	-0.84
非植被区域	住宅、工矿、交通运输、水利设施、公路等用地	64.89	69.1	8.08	8.61	0.53
合计		803.13	803.13	/	/	/

根据表 5.1.7-3，2017 年植被类型图见图 5.1.7-2。其具体变化规律如下：

（1）栽培植物面积减少了 6.76hm^2，退耕还林致使部分农田变成了灌木林。

（2）乔木林（乔木+其他林）地面积减少了 4.91hm^2，灌木林面积减少了 1.92hm^2，主要是近年来工矿用地增加所致，其中工矿用地面积增加了 4.31 hm^2。

（3）草丛面积减增加了 9.39hm^2。水体面积减少了 0.12hm^2，主要是泥沙淤积所致。

3、**植被覆盖度**变化分析

对比 2017 年和 2022 年植被覆盖度数据，中低、中覆盖度植被均有减少，减少面积分别为 2.57hm^2、22.19hm^2，主要是近年来工矿用地及道路用地增加所致。

中高、高覆盖度植被均有所增加，增加面积分别为 0.22hm^2、22.49 hm^2，主要是由于近年来生态环境保护和修复工作取得了成效。具体见表 5.1.7-4。2017 年植被覆盖度图见图 5.1.7-3。

表 5.1.7-4　2017 年-2022 年植被覆盖度变化面积统计表

序号	植被覆盖度	2017 年面积（hm^2）	2022 年面积（hm^2）	占比%		变化幅度%
				2017 年	2022 年	
1	低覆盖度（＜30%）	0	0		0	
2	中低覆盖度（30%~45%）	31.6	29.03	4.07	3.62	-0.45
3	中覆盖度（45%~60%）	456.09	433.90	56.79	54.03	-2.76
4	中高覆盖度（60%~75%）	236.48	236.70	29.44	29.47	0.03
5	高覆盖度（＞75%）	11.91	34.40	1.52	4.28	2.76
7	非植被区	65.71	69.10	8.18	8.60	0.42
合计		803.13	803.13	/	/	/

4、土壤侵蚀变化分析

2017 年与 2022 年相比，土壤侵蚀强度出现了减弱的趋势。统计见表 5.1.7-5，2017

年土壤侵蚀强度图见图 5.1.7-4。

表 5.1.7-5 2017 年-2022 年土壤侵蚀度变化面积统计表

序号	土壤侵蚀度	2017 年面积（hm^2）	2022 年面积（hm^2）	占比%		变化幅度%
				2017 年	2022 年	
1	微度侵蚀	18.52	34.99	2.31	4.36	2.05
2	轻度侵蚀	286.11	305.68	35.62	38.06	-5.91
3	中度侵蚀	385.33	364.33	47.98	45.36	5.73
4	强度侵蚀	48.28	29.03	6.01	3.61	-2.4
5	建设用地	56.61	60.92	7.05	7.59	0.54
7	居住用地	0.92	0	0.11	0.00	-0.11
8	道路用地	6.63	7.57	0.83	0.94	0.11
	水体	0.73	0.61	0.09	0.08	-0.01
合计		803.13	803.13	/	/	/

5、土壤荒漠化分析

2017 年与 2022 年相比，土地荒漠化总体呈减弱趋势。统计见表 5.1.7-6，2017 年土地荒漠化图见图 5.1.7-5。

表 5.1.7-6 2017 年-2022 年土地荒漠化变化面积统计表

序号	土地荒漠化类型	2017 年面积（hm^2）	2022 年面积（hm^2）	占比%		变化幅度%
				2017 年	2022 年	
1	轻度水蚀荒漠化	286.11	214.56	35.62	26.72	-8.9
2	中度水蚀荒漠化	201.58	263.9	25.10	32.86	7.76
3	强度水蚀荒漠化	48.28	29.03	6.01	3.60	-2.41
4	未荒漠化	202.27	226.54	25.19	28.21	3.02
5	建设用地	56.61	60.92	7.05	7.59	0.54
6	居住用地	0.92	0	0.11	0.00	-0.11
7	道路	6.63	7.57	0.83	0.94	0.11
8	水体	0.73	0.61	0.09	0.08	-0.01
合计		803.13	803.13	/	/	/

6、生态系统类型变化分析

2017 年与 2022 年相比，生态系统类型总体变化不大，具体变化见表 5.1.7-7，2017 年生态类型图见图 5.1.7-6。

表 5.1.7-7 2017 年-2022 年生态类型变化面积统计表

序号	生态系统类型	2017 年面	2022 年面	占比%	变化幅度

		积（hm²）	积（hm²）	2017 年	2022 年	%
1	农田生态系统	185.4	178.64	23.08	22.24	-0.84
2	草地生态系统	188.86	198.25	23.52	24.68	1.16
3	森林生态系统	61.92	57.01	7.71	7.10	-0.61
4	灌丛生态系统	302.06	300.13	37.61	37.37	-0.24
5	湿地生态系统	0.73	0.61	0.09	0.08	-0.01
6	城镇生态系统	64.16	68.49	7.99	8.53	0.54
合计		803.13	803.13	/	/	/

四、已采取生态综合整治措施及有效性评价

（1）居民建筑保护措施及有效性

井田范围内石砲沟村、木瓜山村和折家梁村已按照搬迁协议全部搬迁完毕。

（2）场地区生态保护措施及有效性

煤矿场地区主要包括矿井工业场地。原工业场地位于井田南部边缘，为石岩沟煤矿整合前工业场地，原工业场地内井筒已闭毁，地面建筑物及设施已拆除，场地已平整，已进行恢复治理。石岩沟煤矿现有工业场地位于煤矿西北部小板兔川南缘平缓坡地上，工业场地边坡的防崩塌、防水土流失，主要采取人为改良、修整边坡；在植物措施配置方面，讲求乔、灌、草、花卉相结合的植物配置方式。

（3）场外道路防护及井田内道路保护措施有效性

井田北侧边界有石店路，为砼路面，东西方向贯穿，井田内长度约 659m，设计对其留设保护煤柱，开采对其无影响。井田内沿石岩沟分布乡村公路，为砼路面，石砲沟及山梁还分布素土路或砂石路面，公路一般随地形变化高低起伏，部分公路路段受到采煤沉陷的破坏。地表沉陷对公路的影响主要表现在地表下沉造成路面低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏，导致车速减慢。煤矿生产引发的地面塌陷及伴生裂缝将会造成部分路段损坏，影响交通，因此须对其进行维修，道路标准不变。

目前煤矿对沉陷造成的路面裂缝采取人工或机械及时整平、修复措施，不改变道路正常使用功能，道路保护措施有效。

（4）输电通讯线路保护措施及有效性

井田内沿乡村公路和搬迁村庄分布有民用低压输电线路，分布在本矿区内总长度约 7260m，未留设保安煤柱。由于煤炭开采，输电线路虽不同程度受到塌陷影响，煤矿对民用低压输电线路进行加固和扶正，目前已修复扶正，不影响正常运营。

（5）地表水系保护措施及有效性

小板兔川位于井田西北侧边界，东西流向。小板兔川位于保护煤柱范围内，且远离开采沉陷区域，根据现场踏勘，不受开采沉陷影响。

（6）沉陷区生态综合整治措施及有效性

①综合整治措施

石岩沟煤矿委托编制了《神木县店塔镇石岩沟煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》、《神木县店塔镇石岩沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（2021-2025）》，并取得相关主管部门的批复。

按照《陕西省水土流失补偿费》、《陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法》、《陕西省矿山地质环境保护与土地复垦基金实施管理办法》，足额缴纳水土流失补偿费和矿山地质环境保护与土地复垦基金，按计划用于水土保持预防保护、重点治理、生态修复及沉陷区治理》。根据井田地形地貌及采煤地表沉陷影响情况，石岩沟煤矿对煤层开采沉陷裂缝较大的进行人工及机械回填治理。

②沉陷区综合治理措施有效性

根据现场调查资料对比分析，对沉陷区已出现的较大裂缝，在采取机械填补裂缝、平整台阶及土地综合治理措施后，沉陷区内外植被类型未发生大的变化；矿井目前效益良好，沉陷区治理资金列入生产成本，治理资金有保证。总体看，石岩沟煤矿目前沉陷区综合治理措施是有效的。

五、生态影响回顾评价小结

通过石岩沟煤矿生产过程中已产生和正在产生的地表沉陷及生态影响的监测、分析和评价，石岩沟煤矿采取的建（构）筑物、基础设施保护措施和生态恢复措施总体有效，在后续生产过程中，加强乡村道路及电力设施巡护，做到随沉随填随修。此外，矿方应严格按照相关规范要求定期做好地表岩移观测记录，对采煤过程中地表变形移

动参数进行观测和分析，为科学采煤提供依据。

5.2 施工期环境影响预测与评价

5.2.1 施工期大气环境影响分析

项目施工期大气环境污染主要来自于井下巷道掘进施工扬尘。项目施工阶段主要大气污染源及污染物见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 施工期大气污染源及主要污染物一览表

施工阶段	主要污染源	主要污染物
4^{-3}煤层巷道	巷道掘进	TSP

（1）巷道开拓大气影响分析

本项目施工期工程内容为开挖 4^{-3}煤层主体巷道，在煤层掘进过程中，综掘、铲装、运输等环节均会产生粉尘，由通风系统排出地表。综掘掘进过程中产生的高浓度粉尘对作业人员身体健康和煤矿安全生产造成严重威胁。为保障井下作业环境，巷道内安装水喷雾、通风机通风除尘、综掘机内外喷雾系统等措施，可降低井下空气中的粉尘和废气浓度。据类比，通过采取洒水降尘等措施可有效降低粉尘浓度，可减轻对井巷工作人员及外环境空气的影响。

综上分析，该项目施工过程建设期主要为井下巷道掘进，采取相应可行措施后，对地面不产生影响。

5.2.2 施工期地表水环境影响分析

污染源主要为施工场地产生的施工废水和生活污水，以及巷道掘进产生的少量矿井涌水等。

（1）施工期生活污水

施工人数按 50 人计，生活用水以每人 0.05 m^3/d，污水产出系数按 0.8 计，则生活污水量最高约 $2m^3/d$，主要污染物为 SS、COD、BOD_5 和 NH_3-N。

（2）矿井涌水

煤层开挖过程中形成的巷道和采空区顶板塌陷将产生不同程度的顶板导水裂隙，局部含水层结构破坏较大，会造成地下含水层水资源流失，采取科学合理的施工技术

可以减少施工对地下水含水层的影响。施工期间会产生地下涌水，经井底水仓提升至井下水处理站处理后全部回用。

在采取上述措施后，施工期污废水不外排，对水环境影响较小。

5.2.3 施工期声环境影响分析

施工机械噪声

本项目为煤层开采项目，施工过程主要为井巷工程建设，在建设过程中主要的噪声源为局部通风机和掘进机械产生的噪声，本次项目仅涉及开挖 4^{-3} 煤层主体巷道，施工地点距离地面深度较深，局部扇风机和掘进机械产生的机械噪声对外环境的影响较小，对地面无影响。

5.2.4 施工期固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要为巷道掘进矸石和少量生活垃圾。

（1）巷道掘进矸石

施工期工程为煤层开采巷道掘进，主要巷道均沿煤层布置，在巷道立交处会产生少量掘进矸石，该部分矸石用于回填采空区。掘进巷道产生的工程煤，经其配套胶带输送机运送至带式输送机大巷胶带机，进入主煤流系统最终运出地面洗选后外售。

（2）生活垃圾

本项目施工人员主要为现有企业工作人员，不再增加食宿安排，产生的生活垃圾量较少，按 0.5kg/d 计，则生活垃圾产生量为 7.5kg/d。施工期间施工人员产生的生活垃圾按当地环卫部门要求，集中收集后交由环卫部门统一清运，严禁随意丢弃和堆放，对周围环境影响较小。

5.2.5 施工期生态环境影响分析

施工期主要工程为井下巷道掘进，对地面环境不产生影响，产生的工程煤从主斜井提升至地面，洗选后外售，少量掘进矸石回填采空区。

因此对区域土地利用和生态的影响较小。

5.3 运营期环境影响预测与评价

5.3.1 大气环境影响预测与评价

5.3.1.1 污染气象

神木市属于北温带半干旱大陆性季风气候区，冬季严寒漫长，春季风沙频繁，夏季炎热而短，秋季凉爽，四季冷热多变，昼夜温差悬殊，干旱少雨，蒸发量大。多年平均气温 9.8℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温-28.1℃，多年平均降水量 441.5mm，多年平均风速 2.0m/s，最多风向为 NNW，多年平均相对湿度为 51.5%，多年平均沙暴日数为 1.0d，多年平均雷暴日数为 30.7d，多年平均冰雹日数 1.0d，多年平均大风日数为 9.4d。

5.3.1.2 预测因子、内容

1、预测因子

原煤筛分粉尘、主厂房面源原煤筛分、破碎无组织粉尘+原煤输送粉尘+储装粉尘：TSP。

2、预测模式的选取

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中要求，使用估算模式计算最大落地浓度作为评价等级判断依据，项目废气中主要污染因子为 TSP，采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的估算模式 AERSREEN 判断评价等级。

3、工程参数

①根据项目各废气污染物的污染物源强、排放方式等特征，确定项目有组织废气预测源强，详见表 5.3.1-1，无组织废气预测源强，详见表 5.3.1-2。

表 5.3.1-1　　项目有组织废气污染源参数表

污染源名称	坐标(°)		海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率	单位
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)			
筛分粉尘	110.51819891°	39.10655143°	1075	40.0	0.5	25	9.98	TSP	0.067	kg/h

表 5.3.1-2　　项目无组织废气正常排放污染源参数表 1

名称	面源中心坐标		面源海拔高度/m	面源半径/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h）
	X	Y						TSP
原煤仓	39.10698018	110.51974118	1077	11	33	5280	正常工况	0.22

续表 5.3.1-2　项目无组织废气正常排放污染源参数表 2

名称	面源左下角坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）
	X	Y								TSP
主厂房	39.10675124	110.51809162	1075	43.2	20.1	350	40	5280	正常工况	0.43
储煤仓	39.10726532	110.52043587	1075	97.6	37	350	30	7920	正常工况	0.087

表 5.3.1-3　估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度		38.9°C
最低环境温度		-28.1°C
土地利用类型		荒漠
区域湿度条件		半干旱
是否考虑地形	考虑地形	☑是□否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是☑否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

5.3.1.3 预测结果及评价

1、废气正常排放估算结果

按导则推荐的估算模式得出有组织废气正常排放估算结果，见表 5.3.1-4，无组织废气排放估算结果见表 5.3.1-5。

表 5.3.1-4　筛分废气估算模式计算结果表

距源中心下风向距离（m）	筛分粉尘	
	颗粒物贡献浓度（ug/m^3）	占标率（%）
10	1.86E-06	0.00
50	1.60E+00	0.18
100	3.89E+00	0.43
200	3.98E+00	0.44

300	6.73E+01	7.47
400	5.59E+01	6.21
500	1.65E+01	1.83
600	3.88E+01	4.31
700	3.23E+01	3.59
800	2.20E+01	2.45
900	2.22E+01	2.47
1000	1.64E+01	1.83
1200	1.65E+01	1.84
1400	8.15E+00	0.91
1600	4.92E+00	0.55
1800	9.99E+00	1.11
2000	8.41E+00	0.93
2500	6.62E+00	0.74
下风向最大值	**8.59E+01**	**9.54**
下风向最大浓度出现距离	**325**	
D10%最远距离	/	/

从表 5.3.1-4 可以看出，项目运行后，正常排放情况下，筛分废气中颗粒物扩散的最大落地浓度分别为 85.9ug/m^3，占标率为 9.54%，对应的最大落地浓度距离为 325m；从预测结果可知，颗粒物最大落地浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准中相应限值要求，对大气环境影响较小。

表 5.3.1-5　无组织废气源估算模式计算结果表表

距源中心下风向距离（m）	原煤仓		主厂房		储煤仓	
	TSP		TSP		TSP	
	贡献浓度（ug/m^3）	占标率（%）	贡献浓度（ug/m^3）	占标率（%）	贡献浓度（ug/m^3）	占标率（%）
10	3.16E+01	3.52	5.02E+01	5.57	7.45E+00	0.83
50	4.29E+01	4.77	6.68E+01	7.42	1.37E+01	1.52
100	5.59E+01	6.21	5.33E+01	5.93	1.34E+01	1.49
200	3.24E+01	3.60	3.12E+01	3.47	7.72E+00	0.86
300	2.60E+01	2.89	2.26E+01	2.52	5.65E+00	0.63
400	2.13E+01	2.37	1.81E+01	2.02	4.54E+00	0.50
500	1.81E+01	2.01	1.53E+01	1.70	3.85E+00	0.43
600	1.60E+01	1.78	1.34E+01	1.49	3.36E+00	0.37
700	1.44E+01	1.60	1.19E+01	1.32	3.00E+00	0.33
800	1.30E+01	1.44	1.08E+01	1.20	2.73E+00	0.30
900	1.19E+01	1.33	9.91E+00	1.10	2.50E+00	0.28
1000	1.11E+01	1.23	9.18E+00	1.02	2.32E+00	0.26

1200	9.73E+00	1.08	8.04E+00	0.89	2.03E+00	0.23
1400	8.35E+00	0.93	7.19E+00	0.80	1.82E+00	0.20
1600	7.36E+00	0.82	6.53E+00	0.73	1.65E+00	0.18
1800	7.29E+00	0.81	6.00E+00	0.67	1.52E+00	0.17
2000	6.75E+00	0.75	5.57E+00	0.62	1.41E+00	0.16
2500	5.73E+00	0.64	4.75E+00	0.53	1.20E+00	0.13
3000	4.66E+00	0.52	4.17E+00	0.46	1.06E+00	0.12
3500	4.15E+00	0.46	3.74E+00	0.42	9.49E-01	0.11
下风向最大值	**5.60E+01**	**6.22**	**7.03E-02**	**7.82**	**1.45E+01**	**1.61**
下风向最大浓度出现距离	98		24		75	
D10%最远距离	/	/	/	/		/

从表 5.3.1-5 可以看出，项目运行后，正常排放情况下，筛分破碎车间、原煤仓、产品仓粉尘无组织排放扩散最大落地浓度分别为 56.0ug/m³、70.3ug/m³ 和 14.5ug/m³，占标率分别为 6.22%、7.82%和 1.61%，对应的最大落地浓度距离分别为 98m、24m 和 75m。从预测结果可知，最大落地浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准中相应限值要求，对大气环境影响较小。

3、评价等级与范围

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$估算结果如下：

表 5.3.1-6　Pmax 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准(ug/m³)	Cmax(ug/m³)	Pmax(%)	D10%(m)
筛分粉尘（点源）	TSP	900	85.9	9.54	/
原煤仓	TSP	900	56.0	6.22	/
主厂房	TSP	900	70.3	7.82	/
储煤仓	TSP	900	14.5	1.61	/

本项目 P_{max} 最大值为筛分粉尘，P_{max} 值为 9.54%，C_{max} 为 85.9ug/m³，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。根据导则，本项目大气环境影响评价范围是以以厂界外延 2.5km 的矩形区域。

4、影响评价

①厂界达标性

由表 5.3.1-5，废气正常排放工况下，主厂房、原煤仓、储煤仓填埋场废气中 TSP 的最大占标率均小于 10%，对环境的影响较小。废气中 TSP 落地浓度低于《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）标准要求，可以实现厂界达标排放。

②大气环境防护距离

本项目项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，且厂界外大气污染物短期贡献浓度满足环境质量浓度限值要求，不必设置大气环境防护距离。

③污染物排放量核算

表 5.3.1-7　大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m^3）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
一般排放口					
1	筛分机 DA003	颗粒物	12	0.1	0.53
有组织排放总计		颗粒物			0.53

表 5.3.1-8　大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m^3）	
1	A1	主厂房筛分破碎工序	颗粒物	喷雾抑尘+厂房密闭	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）	1.0	3.47
2	A2	原煤仓	颗粒物	全密闭+喷雾抑尘		1.0	1.8
3	A3	产品仓	颗粒物	全密闭+喷雾抑尘		1.0	0.69
无组织排放总计					颗粒物		5.96

表 5.3.1-9　大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	颗粒物	6.49

5.3.1.4 大气环境影响自查表

项目大气环境影响评价自查表见 5.3.1-10。

表 5.3.1-10　建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级☑	三级□
	评价范围	边长=50km□	边长 5-50km☑	边长=5km□
评价	SO_2+NO_X 排放量	≥2000t/a□	500-2000t/a□	＜500t/a☑

<table>
<tr><td>因子</td><td>评价因子</td><td colspan="9">基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3）
其他污染物（TSP）</td><td colspan="5">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="5">国家标准☑</td><td colspan="4">地方标准☐</td><td colspan="4">附录 D☐</td><td>其他标准☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="5">一类区□</td><td colspan="4">二类区☑</td><td colspan="5">三类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="14">（2024）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="5">长期例行监测数据□</td><td colspan="4">主管部门发布的数据☑</td><td colspan="5">现状补充监测☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="5">达标区☑</td><td colspan="9">不达标区☐</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="5">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源☐
现有污染源☐</td><td colspan="4">拟替代的污染源□</td><td colspan="4">其他在建、拟建项目污染源□</td><td>区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="9">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□</td><td colspan="3">ADMS□</td><td colspan="2">AUSTAL 2000□</td><td colspan="3">EDMS/AEDT□</td><td colspan="2">CALPUFF□</td><td colspan="2">网络模型☐</td><td>其他☑</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="5">边长≥50km□</td><td colspan="4">边长 5-50km□</td><td colspan="5">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="9">预测因子（TSP）</td><td colspan="5">包括二次 PM2.5□
不包括二次 PM2.5☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="8">C 本项目最大占标率≤100%☑</td><td colspan="6">C 本项目最大占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td colspan="2">一类区</td><td colspan="7">C 本项目最大占标率≤10%□</td><td colspan="5">C 本项目最大占标率＞10%□</td></tr>
<tr><td colspan="2">二类区</td><td colspan="7">C 本项目最大占标率≤30%☑</td><td colspan="5">C 本项目最大占标率＞30%□</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td colspan="5">非正常持续时间（1）h</td><td colspan="5">C 非正常占标率≤100%☐</td><td colspan="4">C 非正常占标率＞100%☑</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="5">C 叠加达标□</td><td colspan="9">C 叠加不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="5">k≤-20%□</td><td colspan="9">k＞-20%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="5">监测因子：（PM_{10}、TSP、SO_2、NOx）</td><td colspan="6">有组织废气监测☑
无组织废气监测☑</td><td colspan="3">无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="5">监测因子：（）</td><td colspan="4">监测点位数（）</td><td colspan="5">无监测□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="14">可以接受☑　不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="14">不必设置</td></tr>
<tr><td>污染物年排放量</td><td colspan="3">SO_2：（）t/a</td><td colspan="4">NO_X:（）t/a</td><td colspan="5">颗粒物:（6.49t/a）</td><td colspan="2">NMHC：（0）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="16">注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写</td></tr>
</table>

5.3.2 地表水环境影响预测与评价

本项目建成投入运营后项目废水污染源主要有矿井水和生活污水，其中矿井水通过矿井水处理站处理后部分用于工业场地选煤厂用水、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，部分制备成软水用于采暖季锅炉新鲜补水，不外排；非采暖季废水回用选煤厂、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，不外排。生活污水经过生活污水处理站处理后全部回用至洗煤厂洗煤用水，不外排。

5.3.2.1 项目废水排放情况

（1）生活污水

生活污水主要包括生活、食堂、浴室、洗衣等产生的生活污水，项目生活污水不增加，生活污水经现有污水处理站处理后用于洗煤用水。根据现状监测数据，现有生活污水处理站出水水质满足《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016) 选煤用水水质指标。

（2）矿井水

增加 4^{-3} 煤层及产能提升后煤矿井下正常涌水量为 1480.8m^3/d（61.7m^3/h），根据工程分析，项目矿井涌水水质无明显变化，矿井涌水经提升至现有工业场地矿井水处理站，根据现有工程“3.1.2 水污染物及污染防治措施分析”，项目实施后，矿井水处理站处理规模扩容至 1800m^3/d，采用“混凝+沉淀+气浮+过滤” 工艺进行处理，处理后的废水采暖季大部分回用于工业场地选煤厂用水、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，剩余小部分制备成软水用于锅炉新鲜补水；非采暖季废水回用选煤厂、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，不外排。且根据收集例行监测数据，现有矿井水处理站出水水质满足《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录 B、《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016) 选煤用水水质指标及《城市污水再生利用》相关回用标准，可实现矿井涌水 100%处理及回用，不外排，不会对地表水环境产生影响。

（3）雨水

工业场地内雨水经雨水池收集后，排至矿井水处理站处理，处理后回用于临时喷洒路面等，不外排。

表 5.3.2-1　项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">废水类别</th><th rowspan="2">污染物种类</th><th rowspan="2">排放去向</th><th rowspan="2">排放规律</th><th colspan="3">污染治理设施</th><th rowspan="2">排放口编号</th><th rowspan="2">排放口设置是否符合要求</th><th rowspan="2">排放口类型</th></tr>
<tr><th>编号</th><th>污染治理设施名称</th><th>污染治理设施工艺</th></tr>
<tr><td>1</td><td>生活废水</td><td>COD、BOD_5、氨氮、SS、</td><td>不外排</td><td>/</td><td>1</td><td>生活污水处理站</td><td>A^2/O</td><td>/</td><td>□ 是
☐ 否</td><td rowspan="2">□企业总排
□雨水排放
□清净下水排放
□温排水排放
□车间或车间处理设施排放口</td></tr>
<tr><td>2</td><td>矿井水处理站</td><td>COD、SS、氟化物、氨氮、石油类</td><td>不外排</td><td>/</td><td>2</td><td>矿井水处理站</td><td>“混凝+沉淀+气浮+过滤”</td><td>/</td><td>□是
☑ 否</td></tr>
</table>

项目地表水环境影响评价自查表见表 5.3.2-2。

表 5.3.2-2　地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="3">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="3">水污染影响型☑；水文要素影响型□</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="3">饮用水水源保护区□；饮用水取水□；涉水的自然保护区☐；重要湿地☐；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td>水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放□；其他☑</td><td>水温□；径流□；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□</td><td>水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td>水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级☐；三级 A☐；三级 B☑</td><td>一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td>已建☐；在建□；拟建□；其他□</td><td>拟替代的污染源□</td><td>排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>生态环境保护主管部门□；补充监测☐；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="3">未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td>水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td>丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td></td><td>丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□□；秋季□；冬季□</td><td>/</td><td>监测断面或点位个数（0）个</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="3">河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="3">（）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类☑；IV类□；V类□
近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□
规划年评价标准（）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="3">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="2">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标□；不达标□
水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标□
水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□
底泥污染评价□
水资源与开发利用程度及其水文情势评价□
水环境质量回顾评价□
流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□</td><td>达标区□
不达标区□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="3">河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="3">（ ）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="3">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□设计水文条件□</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="3">建设期□；生产运行期□；服务期满后□
正常工况□；非正常工况□
污染控制和减缓措施方案□
区（流）域环境质量改善目标要求情景□</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="3">数值解□：解析解□；其他□
导则推荐模式□：其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="3">区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="3">排放口混合区外满足水环境管理要求□
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功□区水质达标☑满足水环境保护目标水域水环境质量要求□
水环境控制单元或断面水质达标□
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□
满足区（流）域水环境质量改善目标要求□
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="11"></td><td></td><td colspan="15">满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">污染源排放量核算</td><td colspan="5">污染物名称</td><td colspan="5">排放量（t/a）</td><td colspan="5">排放浓度（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="5">COD</td><td colspan="5">0</td><td colspan="5">0</td></tr>
<tr><td colspan="5">氨氮</td><td colspan="5">0</td><td colspan="5">0</td></tr>
<tr><td colspan="5">氟化物</td><td colspan="5">0</td><td colspan="5">0</td></tr>
<tr><td colspan="5">石油类</td><td colspan="5">0</td><td colspan="5">0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td colspan="3">污染源名称</td><td colspan="3">排污许可证编号</td><td colspan="3">污染物名称</td><td colspan="3">排放量/（t/a）</td><td colspan="3">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="3">（）</td><td colspan="3">（）</td><td colspan="3">（）</td><td colspan="3">（）</td><td colspan="3">（）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="15">生态流量：一般水期（）m³/s；鱼类繁殖期（）m³/s；其他（）m³/s
生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="15">污水处理设施□；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td colspan="5"></td><td colspan="5">环境质量</td><td colspan="5">污染源</td></tr>
<tr><td colspan="5">监测方式</td><td colspan="5">手动□；自动□；无监测□</td><td colspan="5">手动☑；自动□；无监测□</td></tr>
<tr><td colspan="5">监测点位</td><td colspan="5">（排水口下 游/ 处）</td><td colspan="5">（废水总排口）</td></tr>
<tr><td colspan="5">监测因子</td><td colspan="5"></td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="15">□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="15">可以接受☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="17">注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.3.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.3.2 区域地层

石岩沟煤矿位于陕北侏罗纪煤田神府矿区新民普查区中西部。区域出露地层由老至新依次为三叠系（T）、侏罗系（J）、白垩系（K）、新近系（N）、第四系（Q）。区域地层见表 5.3.6-1。

5.3.3.3 矿区地层

矿区内地表绝大部分被第四系、新近系沉积物覆盖，仅沿各大支沟两侧有基岩出露。根据地质资料，井田地层由老至新依次为：三叠系上统永坪组（T_3y）、侏罗系下统富县组（J_1f）、侏罗系中统延安组（J_2y）、新近系上新统保德组（N_2b）、第四系中上更新统离石组和马兰组（Q_2l+Q_3m），全新统河流冲积层（Q_4^{al}）及风积沙（Q_4^{eol}）。

矿区地层由老至新分述如下：

1）三叠系上统永坪组（T_3y）

该地层是含煤岩系的沉积基底，与上覆地层呈假整合接触，下伏全区，井田内未有出露，据区域资料厚度 80～200m。

岩性为巨厚层状浅灰绿色中～细粒长石砂岩，含大量白云母及绿泥石，分选性及磨园度中等，具大型板状交错层理、楔状层理及块状层理，局部含石英砾、灰绿色泥质包体及黄铁矿结核。

2）侏罗系下统富县组（J_1f）

该组与下伏永坪组呈平行不整合接触关系，井田内未出露，厚度为 10～50m。岩性以紫红、灰紫及灰绿色泥岩为主，夹透镜状灰白色含砾中粒、粗粒砂岩及薄层粉砂岩。

3）侏罗系中统延安组（J_2y）

延安组为井田含煤地层，与下伏富县呈整合接触。主要出露于井田北部的石砲沟等较大支沟沟帮，厚度 109.68～227.08m，依据岩性组合、沉积旋迴结构、含煤性进一步将其划分为五个段。

表 5.3.3-1　区域地层一览表

地层				岩性特征	厚度（m）	分布范围
界	系	统	组			
新生界	第四系	全新统（Q_4）	风积层（Q_4^{eol}）冲积层（Q_4^{al}）	以现代风积沙为主，主要为中细沙及亚沙土，在河谷滩地和一些地势低洼地带还有冲、洪积层。	0～60	榆林以西、神木以西及横山一带。
		上更新统（Q_3）	马兰组（Q_3m）	灰黄～灰褐色亚沙土及粉沙，均质、疏松、大孔隙度。	0～30	鱼河堡以东
			萨拉乌苏组（Q_3s）	灰黄～褐黑色粉细沙、亚沙土、砂质粘土，底部有砾石。	0～160	鱼河堡、榆林、神木以西。
		中更新统（Q_2）	离石组（Q_2l）	浅棕黄色～黄褐色亚粘土、亚沙土，夹粉土质沙层、古土壤层、钙质结核层，底部有砾石层。	20～165	神木、榆林以东。
		下更新统（Q_1）	三门组（Q_1s）	褐红色～浅肉红色亚粘土、砾石层，夹钙质结核层。	0～50	响北堡、镇川。
	新近系	上新统（N_2）	保德组（N_2b）	棕红色～紫红色粘土或砂质粘土，夹钙质结核层，含脊椎动物化石。	0～10	出露于大河谷中下游。
中	白	下统	环河-华池组（K_1h+hc）	为黄绿、灰绿、棕红、紫红色长石砂岩、岩屑长石砂岩夹紫红、	204～300	盐池、定边、靖边一线

生	垩系	（K_1）		泥岩、粉砂质泥岩。		
			洛河组（K_1l）	紫红～桔红色巨厚层状中粗粒长石砂岩，胶结疏松，底部为砾岩层。	237～500	红碱淖、小壕兔、横山以西。
界	侏罗系	中统（J_2）	安定组（J_2a）	上部以紫红～暗紫色泥岩、砂质泥岩为主，下部以紫红色中粗粒长石砂岩为主。	50～170	神木窝兔采当、榆林刀兔、横山以西。
			直罗组（J_2z）	紫杂～泥岩、砂质泥岩、砂岩，底部有时有砂砾岩。	70～160	神木瑶镇、榆林红石峡、横山樊家河以西
			延安组（J_2y）	浅灰～深灰色砂岩及泥岩、砂质泥岩，含多层可采煤层，是盆地的主要含煤地层，最多含可采煤层 13 层，一般 3～6 层，可采总厚最大 27m，单层最大厚度 12m。	150～280	府谷沙川沟、神木安崖、榆林房家沟以西
		下统（J_1）	富县组（J_1f）	紫红、灰紫、灰绿色砂质泥岩为主，夹黑色泥岩、薄煤线、油页岩、石英砂岩，底部为细～巨砾岩。	0～142	府谷孤山川、神木高家堡最厚，其余地方断续分布。
	三叠系	上统（T_3）	瓦窑堡组（T_3w）	灰白、黄绿色砂岩与深灰色粉砂岩、泥岩不等互层，夹黑色页岩、泥灰岩及薄煤层。	89～378	鱼河堡以南发育较好。
			永坪组（T_3y）	以灰白～灰绿色巨厚层状细中粒长石石英砂岩为主，夹灰黑～蓝灰色泥岩、砂质泥岩，含薄煤线，是含油地层。	88～200	窟野河、秃尾河、子洲、米脂一带出露。

岩性是灰色至深灰色粉砂岩、灰白色细粒岩屑长石石英砂岩为主，长石砂岩、长石岩屑砂岩次之，少量为黑色泥岩及砂质泥岩夹炭质泥岩，含多层煤层。

（1）延安组第一段（J_2y^1）

区内未出露，厚度 60～80m，岩性主要为灰白色粗粒、中粒、细粒含云母长石岩屑砂岩，长石岩屑石英砂岩，次为深灰色富含云母的粉砂岩、砂质泥岩及少量黑色泥岩、炭质泥岩夹煤层（5^{-1}、5^{-2}）。5^{-1} 煤层位于其顶部，是区内可采煤层。

（2）延安组第二段（J_2y^2）

该段自 5^{-1} 煤层顶板至 4^{-2} 煤层顶板，一般厚 60m，本段地层以细碎屑岩较多，以灰色砂质泥岩、泥岩、粉砂岩为主，夹煤层、泥灰岩及菱铁质泥岩透镜体，煤层顶板富含瓣鳃动物化石。本段含 4^{-4}、4^{-3}、4^{-2} 三层煤层。

（3）延安组第三段（J_2y^3）

本段自 4^{-2} 煤层顶板至 3^{-1} 煤层顶部，一般厚约 40m。局部地段遭受冲刷及第四纪剥蚀，本段局部岩性为灰白色中粒长石砂岩、岩屑砂岩，富云母细粒长石砂岩、岩屑砂岩，夹灰色粉砂岩、砂质泥岩，其余大部地段为灰色～深灰色粉砂岩、砂质泥岩夹灰白色含云母细粒长石砂岩、岩屑砂岩、泥灰岩。含瓣鳃化石。3^{-1} 煤层为整合区内可采煤层。

（4）延安组第四段（J_2y^4）

本段自 3^{-1} 煤层顶板至 2^{-2} 煤层顶部，遭受后期冲刷及第四纪剥蚀，一般厚度 0～15m。本矿区该段地层保存不全。2^{-2} 煤层为整合区内主要可采煤层。

（5）延安组第四段（J_2y^5）

本段地层自 2^{-2} 顶面至煤系顶界，由于受后期剥蚀，厚度变化较大，厚 0~45.48m。主要分布在井田中部一带；发育大型交错层理，岩性为灰白色中~粗粒岩屑长石砂岩，夹河漫粉砂岩。

4）新近系上新统保德组（N_2b）

广泛出露于井田东南部沟谷两侧及沟掌。一般厚 15m 左右。岩性为浅红色、棕红色粘土、亚粘土，密实，硬塑，含大量砂及粉砂质、不规则状钙质结核。与下伏延安组不整合接触，之上多被中更新统离石组覆盖，两者间呈角度不整合接触关系。

5）第四系中上更新统离石组和马兰组（Q_2l+Q_3m）

广泛分布于梁峁地带，厚度为 13.10～25.61m，一般厚 17.00m 左右。

中更新统离石黄土为褐黄色粘质粉土，大孔隙，半固结，具纵深垂直节理。含钙质结核，偶夹棕色古土壤层。出露于沟谷两帮，不整合于煤系及红土之上。

上更新统马兰黄土为灰黄色粉土，大孔隙，半固结，含星散钙质结核，亦具纵深垂直节理。零星分布于梁峁之上。不整合于黄土及红土之上。

6）第四系全新统冲积层（Q_4^{al}）及风积沙层（Q_4^{eol}）

冲积层：主要分布于井田北部小板兔川、石砲沟及东北边界的木瓜沟沟谷中。据有关资料，厚度 0～4m。岩性以灰黄色、褐黄色细砂、粉砂、亚砂土和亚粘土为主，底部多含有砂岩、粉砂岩角砾。

风积沙层：在井田西南梁峁上不规则分布，主要为浅黄色、褐黄色细沙，其成份以石英为主。据有关资料，厚度 0～10m。与下伏地层呈不整合接触。

5.3.3.4 构造

一、陕北地区区域构造

陕北地区区域构造见图 5.3.3-1 所示。

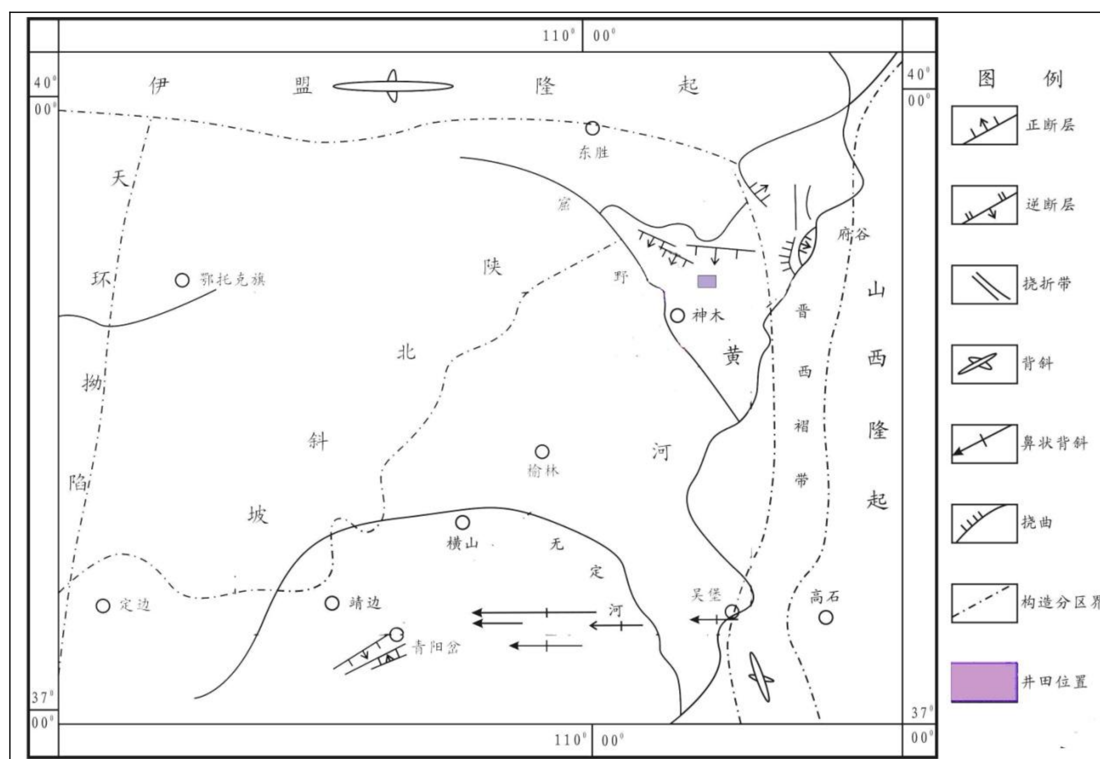


图 5.3.3-1　　陕北地区构造纲要图

二、神府矿区构造

神府矿区处于陕北侏罗纪煤田北部，受燕山期和喜马拉雅期多次构造变动作用，含煤地层总体为 NNW、NWW 向单斜构造，但历次构造运动在区内主要以垂向运动为主，影响较弱，地层倾角仅 1～5°。局部地段发育有缓波状起伏，但波幅不大；断裂构造仅表现在神府矿区北部发现三条落差不大于 20m 的高角度张性正断层。总之，神府矿区构造较为简单。另外，据区域资料，矿区所在区域的陕蒙边界最北端基底发现一条大致 EW 向的构造，特别是石圪台一带，航磁异常高出周围地区较多（见图 5.3.3-2）。

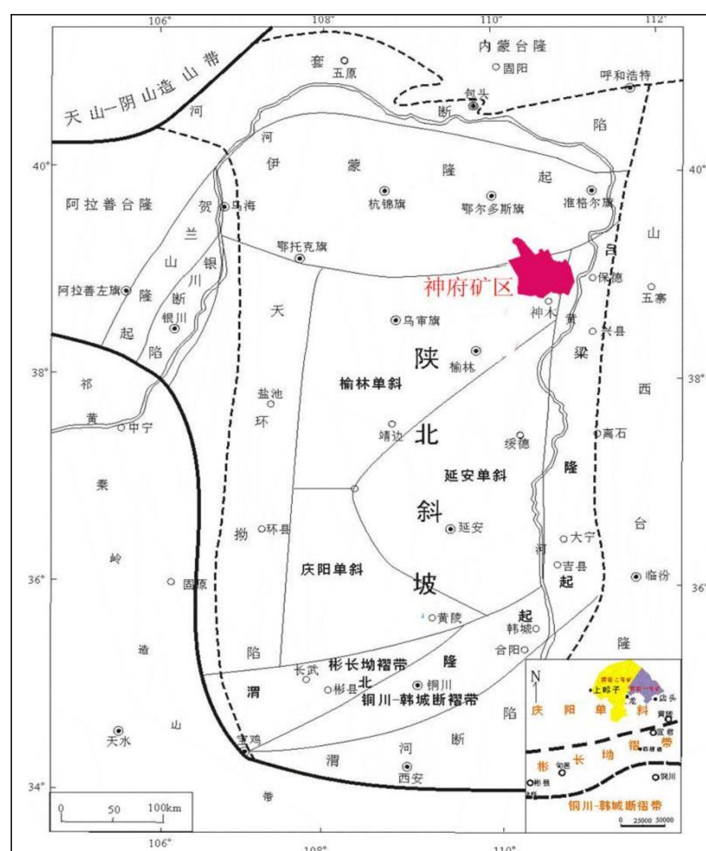


图 5.3.3-2　　神府矿区大地构造位置图

中生代后期，由于吕梁复背斜构造带大规模抬升，使得鄂尔多斯地台向斜东缘强烈翘起。表现为府谷县黄河沿岸古生代地层：奥陶系、石炭系、二叠系翘起裸露于地表，形成高角度的背斜、向斜褶曲，并伴生有 NW 向断裂，也使得矿区东部—悖牛川以东地区相对抬升，地层遭受严重剥蚀，缺失侏罗系中统直罗组、安定组及白垩系地层，煤系地层延安组上部地层也遭受剥蚀。区内没有火成岩及岩浆活动，断层也稀少。根据钻孔揭露及地表露头观测，发现了几条断层。

1）蛮兔塔－大昌汗正断层

在陕蒙边界三界沟（蛮兔塔）有断层露头点，断层面大致向南倾斜，倾角 75°。断层的断面有糜棱岩破碎带、劈理；河谷开挖的露天坑（5-2 煤）突然碰到永坪组砂岩壁。此断层大致沿朱盖沟方向－NWW 延伸，该沟北侧 2-2 煤以上地层全部缺失，故属北盘升，南盘降之正断层。断层距蛮兔塔约 70m。推测该断层 NWW 向延伸进入大柳塔井田北部，至前石畔井田李家村尖灭；SEE 方向进入延伸至新民矿区府谷县大昌汗北，其规模（长度、断距）不明，据府谷矿区普查资料，没有尖灭消失迹象。该

断层是目前发现的矿区最大断层，长达 16km。

2）吴道沟正断层

吴道沟村有断层露头点。断面倾向 SSW，倾角 60°。其下盘煤系第五段与上盘直罗组底部砂岩接触，推测断距 15～30m。该断层 NWW 向延伸进入活鸡兔井田，至刘家圪堵尖灭；SEE 方向延伸至乌兰木伦河消失。断层长约 10km。

3）扎子沟正断层

扎子沟与朱盖沟交汇处，朱盖沟南岸有断层露头点。断层面倾向 NNE，倾角 55°。下盘煤系第五段粉砂岩及砂质泥岩与上盘直罗组底部砂岩相接触，推断断距 20～30m。断层沿 NWW 向延伸至杨家村，SEE 方向延伸至乌兰木伦河趋于尖灭。断层长度约 8.5km。其余几条规模小的断层就不再赘述了。

上述断裂的规模和性质，在勘探过程中得到了证实。矿区发现的断层均属高角度张性断裂性质，是区域构造特征之一。

三、井田构造

石岩沟井田地层总体为走向北西、倾向南西、倾角小于 1°的单斜构造，未发现落差大于 30m 断层和明显的褶皱构造，也无岩浆活动，仅局部表现为一些宽缓的大小不等的波状起伏，属简单构造。

四、水文地质条件

1、区域地形地貌

神府矿区位于鄂尔多斯高原东部，陕北黄土高原与毛乌素沙漠的接壤地带。地形总体呈西北高东南低，一般海拔在 1200m 左右。

矿区按地貌成因类型、地貌形态及组成物质，可划分为黄土梁峁区、沙漠滩地区和河谷阶地区。黄土梁峁区主要分布于窟野河以东，考考乌素沟以北中部广大地区，区内沟壑纵横，形成梁峁沟壑土塬相间的地貌景观。沟谷坡陡狭窄，谷底基岩裸露，梁顶宽缓平坦，其上常为活动或半固定风积沙所覆盖，相对高差为 50～100m，植被稀少，水土流失严重。大柳塔以北和考考乌素沟西南一带为沙漠滩地区，区内沙丘此起彼伏，沙梁连绵不断，地形比较平坦，相对高差较小，水系不甚发育，间有湖泊滩

地。另外，还有蜿蜒曲折呈带状分布的河谷阶地区，该区地形微向河倾，相对较为平坦，发育有河漫滩及阶地，宽阔处多为农田及工矿场地。

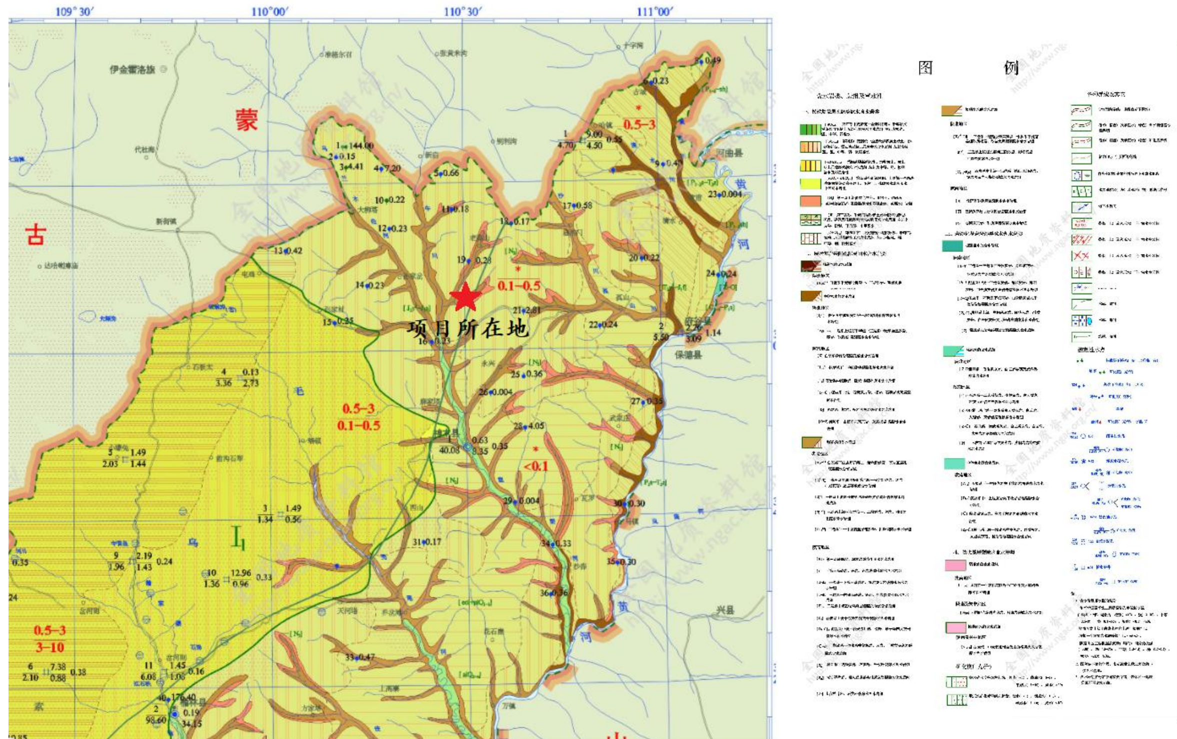


图 5.3.3-3　　区域水文地质图

表 5.3.3-2　区域地下水类型及含水岩组水文地质特征

地下水类型	含水岩组	主要特征									
		分布地区	含水岩组岩性	水位埋深（m）	含水层厚度（m）	单井涌水量（m^3/d）	单位涌水量（L/s·m）	泉流量（L/s）	富水等级	水化学类型	矿化度（mg/L）
松散岩类孔隙潜水	第四系全新统河谷冲积层潜水（河谷阶地区）	乌兰木伦河、悖牛川、大板兔川	沙及卵砾石层夹亚砂土	1.86~4.24	8.07~9.62	67.65~218.94		0.207~0.624	中等富水	HCO_3-Ca·Mg HCO_3-Ca·Na	290~370
		窟野河下游及孤山川	粉细及砂卵砾石层,泥质含量高	1.31~3.14	3.50~9.51	2.68~68.22		0.141~0.243	弱富水	HCO_3-Ca·Na HCO_3- Ca	480~510
	第四系上更新统萨拉乌苏组孔隙潜水（沙漠滩地区）	大多分布于窟野河、乌兰木伦河以西较远区	粉细砂及细砂	1~3	15~25	500~1000		48.00~86.61	富水	HCO_3-Ca, HCO_3-Ca·Mg	170~290
		分布在靠近河谷区	粉细砂、细砂	3~10	5~15	107.14-~344.74	0.096~0.612	0.014~0.114	中等富水	HCO_3-Ca·Na	220~550
	第四系中更新统黄土裂隙孔隙潜水（黄土梁峁区）	分布于矿区的黄土梁峁区	黄土及钙质结核层,局部夹砂层	14~60	10~30	1.209~21.00	0.006~0.011	0.014~0.243	弱富水	HCO_3-Ca·Mg	110~550
碎屑岩类裂隙孔隙潜水及承压水	侏罗系中统直罗组裂隙潜水	分布于矿区西北部的乌兰木伦河西支沟	中粗粒砂岩、含砾砂岩等	9.66~16.35	44.71~45.65	192.59~240.10	0.145~0.167	0.014~0.500	中等富水	HCO_3- Ca Cl·SO_{43}-Na	200~850
	侏罗系中统延安组基岩风化带裂隙潜水	分布于碛楞、栏杆堡神木县以北地区	细、中粒砂岩和含砾砂岩	2.52~34.61	7.09~54.13	2.02~240.11	0.09~0.152		弱-中等富水	HCO_{3-}- Na·Mg Cl·HCO_3-Na	450~1830
	侏罗系下统富县组及三叠系基岩风化裂隙带潜水	分布于店塔及沙梁川中上游地区	中细砂岩夹粗砂岩及粉砂岩	4.04~13.50	14.60~47.32	0.99~125.37	0.0006~0.126		弱富水	Cl-Na Cl·HCO -Na	700~12060
	承压水含水组	侏罗系、三叠系风化带以下普遍分布	细砂岩-中砂岩	6.80~66.59	48.12~83.58	0.49-5.27	0.0006~0.013		弱富水	Cl-Ca·Na Cl-Ca	810~6972
	烧变岩裂隙潜水	分布于沙漠滩地区下部的烧变岩区	孔洞裂隙发育的烧变岩	2.61~5.65	15~35	1000~2520	11.496	17.00~250.8	强富水	HCO_3-Ca·Mg	164~230

		分布于梁峁区	孔洞裂隙发育的烧变岩					0.014~0.080	弱富水	HCO_3-Ca·Mg	186~245

2、区域含（隔）水层

依据地下水的赋存条件和水力特征，将矿区含水层划分为新生界松散层孔隙潜水、中生界碎屑岩裂隙潜水和承压水以及烧变岩裂隙孔洞潜水（表 5.3.3-2）。

1）新生界松散层孔隙潜水

①河谷冲积层潜水（Q_4^{al}）——富水性中等到弱

分布于较大河流两岸的部分地段，多组成河漫滩和河谷阶地，呈片状或带状分布，含水层为砂层、砂砾石层，一般厚 4～12m，最厚可达 22.08m，水位埋深 1～10m，富水性中等到弱，据乌兰木伦河河谷阶地勘探成果，单井涌水量（12 英寸口径）一般 50～100m^3/d，最大不超过 200m^3/d；水质类型为 HCO_3-Ca 或 HCO_3-Ca·Na 型水，矿化度 250～350mg/L，局部具有临时供水意义。

②河、湖相冲积层潜水（Q_3s）——富水性中等

萨拉乌苏组（Q_3s）呈条带状、片状分布于古沟系中，厚度变化较大，一般 10～30m，最厚可达 100m 以上，岩性为粉细砂、中粗砂、局部底部含砾石。结构松散，孔隙较大，极易接受大气降水的入渗补给，地下水位埋深 0～30m，含水层厚度 10～20m，最厚 36m，富水性中等，局部较强，矿区泉均直接或间接出露于萨拉乌苏组含水层，据钻孔资料，单位涌水量 0.1～2.11L/s·m，渗透系数 0.02～30m/d。水质类型为 HCO_3-Ca 或 HCO_3-Ca·Mg 型水，矿化度 160～300mg/L。

③离石组潜水（Q_2l）——富水性较差，弱透水层

厚度各地不一，10～85m，岩性为棕黄色、灰黄色砂质黄土，发育垂直节理，富水性较差，是区内弱透水层。

④三门组潜水（Q_1s）——富水性中等到强

仅在矿区局部地段分布，岩性为砂砾石。砾石成分复杂，有石英岩、变质岩、火成岩等。粒径 1～25cm，一般 4～6cm，分选较差，次棱角至次圆状。其间充填大量粗砂及砾砂。厚度变化较大，一般 10～20m，单位涌水量 0.0614～2.043L/s·m，渗透系数 0.013～26.57m/d。富水性中等到强。水质类型为 HCO_3-Ca 型水，矿化度 130～290mg/L。

2）中生界碎屑岩类裂隙潜水及承压水

①直罗组裂隙潜水、承压水（J_2z）——富水性弱

分布于矿区西部，厚 70～134m。含水层为灰白色中粗粒砂岩，受风化作用影响，近地表裂隙较发育，一般 30～40m。钻孔涌水量 0.293～0.506L/s，最大 5.243L/s。富水性弱。水质类型为 HCO_3-Ca 或 HCO_3-Ca·Mg 型水，矿化度 210～370mg/L。

②延安组裂隙承压水（J_2y）——富水性极弱

岩性以砂岩为主，呈透镜体状，间夹以泥岩、粉砂岩。岩石完整，裂隙不发育。含水微弱。大量钻孔抽水试验资料表明，钻孔单位涌水量小，一般为 0.00001～0.001L/s·m。渗透系数 0.242～0.6m/d，最大可达 0.869m/d（孙家岔 C35 号孔），均属富水性极弱含水层。近地表处局部为潜水，而主要为承压水。一般浅层为 HCO_3-Ca 或 HCO_3-Ca·Na 型水，深部则变为 Cl-Na 型水，矿化度 200～14500mg/L。

③三叠系永坪组裂隙承压水（T_3y）——富水性极弱

岩性为灰绿色中粗粒砂岩，巨厚层状，岩石完整，裂隙不发育。据〇〇九二八部队在店塔施工的 S33 号水文孔资料，含水层厚度 39.05m，水位降深 2.64m，涌水量 0.0234L/s，单位涌水量 0.0089L/s·m，渗透系数 0.012m/d。富水性极弱，水质为 Cl-Na 型水，矿化度 41470mg/L，属咸水。

3）烧变岩裂隙孔洞潜水——富水性差异极大

烧变岩是矿区的一种特殊岩石，岩石烧变后十分破碎，裂隙孔洞发育，为地下水的储运提供了有利场所。烧变岩底部为煤层底板泥岩、粉砂岩，是相对隔水层。上覆多为松散砂层，接受大气降水的渗透补给，径流畅通，在局部地段富集，可形成强富水区，具供水意义。烧变岩的富水性差异极大，主要受补给条件、隔水层底板发育程度及地貌形态控制，并与烧变岩裂隙的发育程度密切相关。

2、区域地下水补、径、排条件

区内潜水主要接受大气降水的入渗补给，还接受部分层间水和凝结水补给。径流方向受区域地形控制，总体由南往北运动。局部受地貌地形控制，一般由地势高的河

间区向河谷区径流。本区潜水主要以泉或泄流形式排泄，人工开采及垂向蒸发亦是排泄方式之一。

本区承压水除在裸露区通过风化裂隙带间接得到大气降水补给外，主要接受就近潜水补给，并经短途径流后在隔水层作用下形成承压水。位于河间区的承压水，多数地段水头低于潜水位，使得潜水便可通过承压水隔水顶板中的透水“天窗”或弱含水层越流补给承压水。迳流方向主要受地形地貌控制，在河间区，浅层承压水可由地势较高的分水岭部位往沟谷区运移；在河谷区，承压水总趋势由北西往南东顺层迳流。其排泄方式为部分地段承压水顶板被沟谷切穿而混入潜水或形成泉水，其次使承压水有可能沿弱含水层或透水“天窗”顶托补给潜水。

3、区域地下水化学特征

水化学特征受地形地貌、地层岩性、地质结构、古地理环境及水文气象诸因素的综合控制。

第四系潜水含水层接受大气降水补给，地下水水交替循环作用较好，加之岩性本身含盐量较低，水质较好，其地下水化学类型主要为 HCO_3-Ca·Na 或 HCO_3-Ca·Mg 型水，矿化度一般<500mg/L；黄土梁岗梁峁区裂隙孔洞潜水主要分布于黄土梁峁、梁岗区，含水层主要为中更新统离石黄土。水质较好，水化学类型主要为 HCO_3-Ca 及 HCO_3-Ca·Mg 型水，矿化度平面差异明显。侏罗系烧变岩带裂隙水接受上覆松散岩类孔隙水的补给，地下水补给、富集条件较好，动态稳定，水质良好，一般为 HCO_3-Ca 或 HCO_3-Ca·Mg 型水，矿化度多＜500mg/L；侏罗系碎屑岩类裂隙承压水由于储水空间相对较为封闭，循环不畅，故而水质较差 Cl-Ca·Na、SO_4·Cl-Ca·Na 型水，矿化度可达 1000～3000mg/L，最高达 10000mg/L 以上。

4、井田水文地质概况

（1）井田边界及水力性质

石岩沟煤矿的井田边界均属人为划定，井田内并无明显的地质构造边界。

井田地形以 S5 和 S6 号孔以南之山峁为分水岭，将区内地形分为二部分，北部中间为石砲沟，南部中间为石岩沟，两侧为西北～东南方向之山梁所包围，组成二山夹

一沟之特征，区内最高处位于 S5 号孔东南之山包，海拔 1285m，而最低处位于西北角之石砲沟沟口，海拔 1070m，相对最大高差 215m。区内一般地形高度北部在 1150～1240m，南部在 1200～1250m。由于北部为石砲沟全流域，面积较大，山坡相对较为平缓，而南部为石岩沟上游之一部分，山坡较为陡竣，局部形成陡崖。在石砲沟和石岩沟及其支沟两侧多为基岩出露处，而沟脑多为红土露头，广大山坡则为离石组黄土所覆盖，仅在平缓之山包上零星分布有第四系风积沙，由于区内沟谷发育，降雨后多形成地表径流，顺沟排泄，对地下水的补给十分不利。

（2）含水层

根据勘探和生产实际资料，井田内地下水按地质条件和含水空间特征可分为新生界松散层孔隙潜水含水层和中生界侏罗纪基岩裂隙含水层。

（1）新生界松散层孔隙潜水含水层

① 第四系全新统风积沙层含水层（Q_4^{eol}）

风积沙主要分布在山梁及平缓山坡上，厚约 3～9m，岩性多为褐黄色粉细沙，并以细沙为主，疏松，孔隙度大，在区内多呈零星小范围分布，且厚度又小，故多为透水不含水层。

② 第四系全新统冲积层含水层（Q_4^{al}）

主要分布于石砲沟及西北边界一带之小板兔川两岸漫滩及一级阶地中，在石砲沟一般宽约 20～30m，而在小板兔川宽约 60～80m。岩性为粉细沙及卵砾石层，水位埋深 1～2m，在石砲沟含水层厚仅 1～3m，而在小板兔川则为 3～5m，由于含水层中泥质含量较高，其富水性一般为弱的，在小板兔川局部地段水量为中等的。该含水层除接受沟流的渗透补给外，还接受基岩潜水的侧向补给。

（2）中生界侏罗纪基岩裂隙含水层

①侏罗系中统延安组风化裂隙潜水含水层（J_2y）

岩性多为呈褐黄色粉砂岩或细粒砂岩，厚度变化较大，一般 6.17～23.14 m，最大厚度达 64.15m，钻进漏失量大。由于其上部多为新近系红土和第四系黄土层所覆盖，补给条件较差，所以其富水性微弱。

②侏罗系中统延安组 2^{-2} 煤顶板裂隙承压含水层（J_2y）

本组地层为延安组第五段，即煤系最上部地层，由于受后期剥蚀，残留厚度为45.04～68.44m，含水层厚19.48～36.26m，平均厚度27.05m，岩性为灰白色细粒砂岩，中厚层状，主要成分为石英，次为长石、云母，斜层理，泥质胶结。

在沟谷两侧由于其出露于当地侵蚀基准面以上，2^{-2}煤多发生自燃，裂隙、孔洞较发育，具有良好的赋水空间。据杨伙盘煤矿H6号钻孔于2^{-2}煤烧变岩抽水试验，含水层厚3.10m，水位降低2.20m时，涌水量为0.281L/s，单位涌水量为0.128L/s·m，渗透系数4.89m/d。说明烧变岩含水层导水性是较强的，但其水量丰富程度受地形地貌条件及底板构造形态所控制。

③侏罗系中统延安组3^{-1}煤顶板裂隙承压含水层（J_2y）

3^{-1}煤层顶板含水层即延安组第四段细粒砂岩含水层，该段地层厚14.64～33.20m，含水层为浅灰色细粒砂岩，中厚层状，局部为灰白色，厚层状中粒砂岩，水平层理，泥质胶结，厚度为2.90～25.59m，平均厚18.56m。据邻区水文孔抽水资料2^{-2}～3^{-1}段，含水层厚7.45m，水位降低17.00m，涌水量0.022L/s，单位涌水量0.00129L/s·m，渗透系数0.0125 m /d，水化学类型为HCO_3—Ca·Mg·Na型。

④侏罗系中统延安组5^{-1}煤顶板裂隙承压含水层（J_{2y}）

5^{-1}煤层顶板砂岩含水层，即延安组第二、三段中、细粒砂岩含水层。二、三段地层平均厚27.00～57.00m。含水层为灰白色中厚层状细粒砂岩，成分以石英为主长石、云母次之，次圆状、分选中等，泥质胶结，局部为灰白色厚层状中粒砂岩，钙质胶结。厚度为35.35～49.54m，平均厚度43.86m。据邻区抽水资料，含水层厚14.28～68.75m，水位降低13.14～13.87m时，钻孔涌水量0.00251～0.00396L/s，单位涌水量0.000191～0.000285L/s·m，渗透系数0.000126～0.00122m/d，水化学类型为HCO_3—Ca·Mg·Na型和Cl·HCO_3·SO_4—Na型水。

⑤侏罗系中统延安组烧变岩潜水含水层

在井田范围内的石砲沟及东面杨山沟，因上部煤层位于当地侵蚀基准面以上，沿沟谷两侧1^{-2}和2^{-2}煤层发生自燃，形成砖红或紫红色的烧变岩，上部地层受烘烤发生塌陷和裂缝及孔洞，为地下水的赋存提供了良好空间，但由于受地形切割，大部分烧变岩底板出露处于临空状态，又因延伸深度浅，连片性小，故地下水极易漏失或水量很小，野外调查未发现有大的泉水出露。但在局部可能有少量窝状积水，如杨伙盘煤

矿主平硐，当掘进至 3^{-1} 煤烧变岩时，涌水量骤然增大，持续数小时后趋于稳定，水量也减小至原来的 1/10。说明烧变岩水虽有一定静储量，但补给量有限，当掘进至此，初始涌水强度大，短期内即可变小稳定，对矿井安全也主要在初期危害大，神府矿区各生产井实践也证明如此，因此当接近烧变岩时，应预先探水或者做好预防。

矿区综合水文地质见图 5.3.3-4 所示，水文地质柱状描述见图 5.3.3-5 所示。

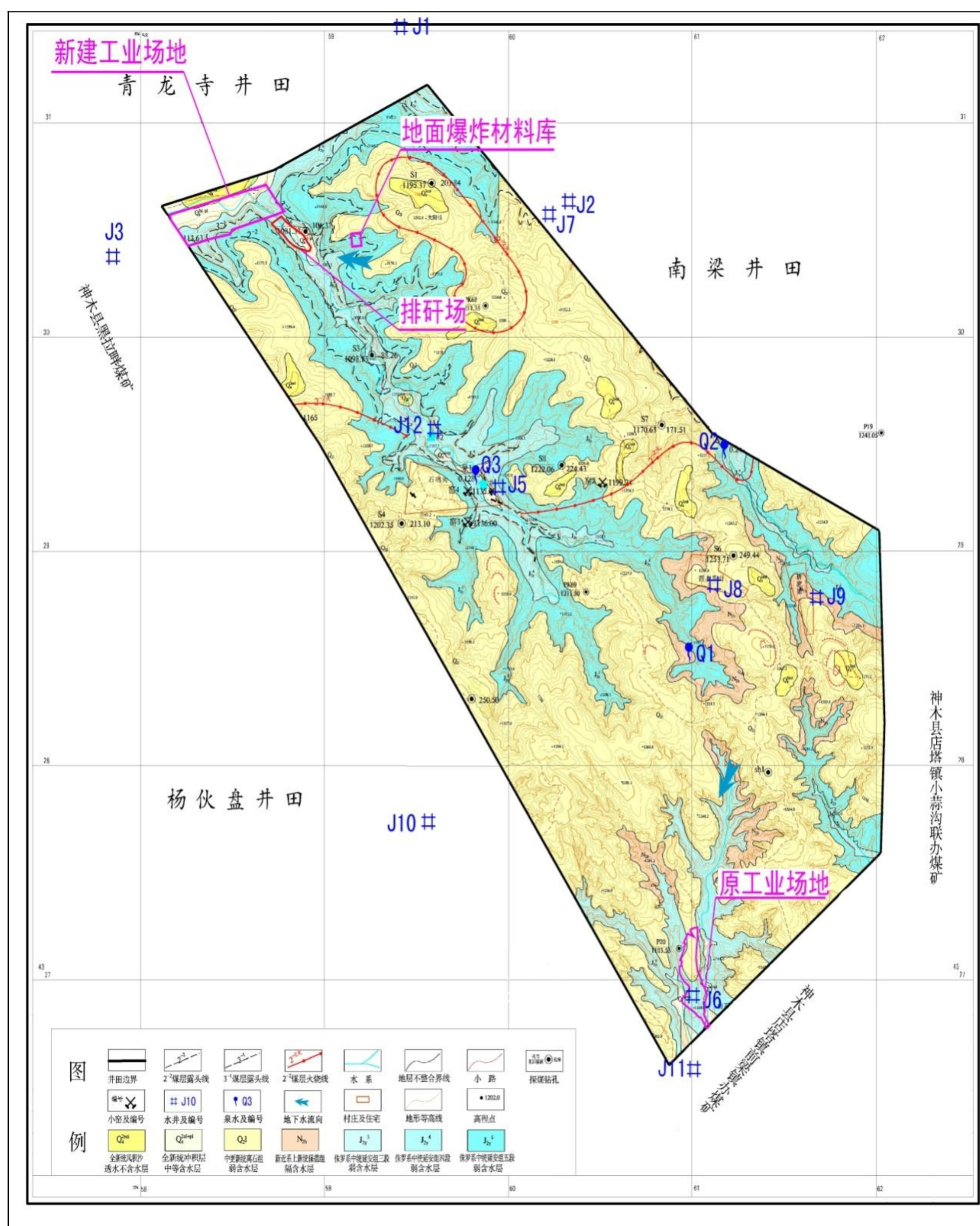


图 5.3.3-4　矿井综合水文地质图

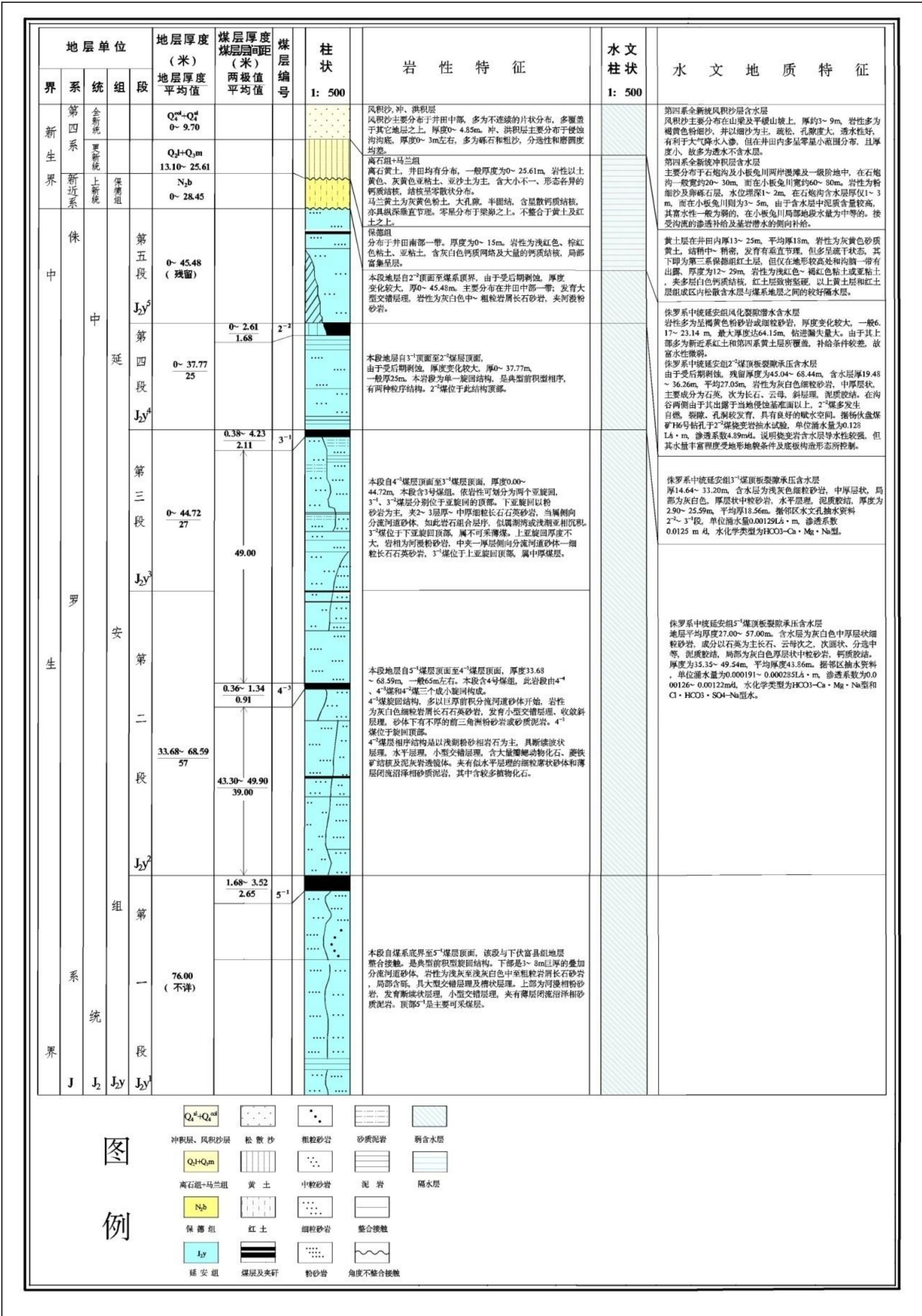


图 5.3.3-5　　矿井综合水文地质柱状图

从上而下，开采煤层和含（隔）水层的纵深关系见表 5.3.3-3。

表 5.3.3-3　开采煤层和含（隔）水层的埋深一览表

含（隔）水层、开采煤层		埋深（m）
潜水含水层	$Q_4^{eol}+Q_4^{al}$	0～9.70
隔水层	$Q_2^{l}+Q_3^{m}$，N_2b	9.70～63.76
承压含水层	J_2y^5	13.10～109.24
	J_2y^4	13.10～134.24
煤层	3^{-1}	134.24～136.35
承压含水层	J_2y^3	136.35～163.35
	J_2y^2	163.35～220.35
煤层	5^{-1}	220.35～223
承压含水层	J_2y^1	223～299

（3）隔水层

（1）第四系中上更新统离石组和马兰组黄土层

黄土层在井田内厚 13～25m，平均厚 18m，岩性为灰黄色砂质黄土，结稍中～稍密，发育有垂直节理，多呈疏干状态。

（2）新近系上新统保德组红土层

黄土层下为新近系保德组红土层，但仅在地形较高处和沟脑一带有出露，厚度为 12～29m，岩性为浅红色～褐红色粘土或亚粘土，夹多层白色钙质结核，红土层致密坚硬。

以上黄土层和红土层组成区内松散含水层与煤系地层之间的较好隔水层。水文地质剖面图见图 5.3.3-6。

（4）地下水水化学类型

按离子成分及矿化度分类，本区地下水为微碱性，水化学类型主要为 HCO_3—Ca·Mg·Na 型，局部地区水化学类型为 Cl·HCO_3·SO_4—Na 型水。随着深度的增加，水化学类型由简单逐步变为复杂。

（5）地下水的补径排条件

地下水补给来源于大气降水；矿区中部存在地下水分水岭，地下水顺地势由分水岭分别向东南和西北方向向沟谷径流，最后分别排泄于小板兔川和石崖沟；排泄方式主要是蒸发排泄和泉溢排泄。北部最低排泄基准面在矿区西北角处，标高+1067.20m，南部最低排泄基准面在矿区东南角处，标高+1077.00m。

5、地下水开发利用现状

评价区内地下水的开采主要是石岩沟煤矿工业场地一座水井，用于用于场区生活及洗浴用水；另在北侧有部分民井用于村民生活用水，开采量较少。

5.3.3.5 地下水区域污染源调查

地下水污染源主要包括生活污染源和农业污染源。

1、生活污染源

评价区内人口分布较少，生活污染源对地下水环境影响较小；

2、农业污染源

调查区内村庄较为分散，农业耕种主要为玉米、谷物及薯类为主，主要的农业污染源为在种植过程中施用氮肥、磷肥和复合肥，主要以氮肥为主。

3、包气带防污性能项目

工业场地的包气带组成为粉细沙、卵石及黄土，渗透系数根据经验值取 3.0×10^{-4}cm/s。透水性中等，故包气带防污性能为弱。

开采区的包气带组成为黄土及砂质黄土，渗透系数为 1.44×10^{-5}cm/s。透水性弱，故包气带防污性能为中。

5.3.3.6 煤层冒落带、导水裂隙带高度分析

煤层开采形成的巷道和采空区顶板塌陷将产生不同程度的顶板导水裂隙，这些导水裂隙将有可能沟通地表水体和煤层上覆含水层，从而成为地表水体和煤层上覆含水层水涌入巷道的通道。影响覆岩破坏的主要因素有煤层顶板的岩性组合、开采厚度和采煤方法等。

矿煤层开采产生的导水裂隙带高度预测模式选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（简称“三下采煤规范”）、《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T 1091-2008）经验公式中推荐的模式确定，同时对 3^{-1} 煤层开采产生的垮落带高度高度进行统计，最终取经验公式法和裂采比计算法确定的最大值。

①《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》经验公式：

厚煤层分层开采，中硬类覆岩

$$H_k = \frac{100\sum M}{4.7\sum M + 19} \pm 2.2$$

$$H_{li} = \frac{100\sum M}{1.6\sum M + 3.6} \pm 5.6$$

$$H_{li} = 20\sqrt{\sum M} + 10$$

H_K—垮落带高度，m

H_{li}—导水裂隙带最大高度，m

ΣM—累计采厚；

②《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T 1091-2008）经验公式

$$H_c = (3 \sim 4)M$$

$$H_f = \frac{100M}{3.3n + 3.8} + 5.1$$

H_c—冒落带（垮落带）最大高度，m

H_f—导水裂隙带最大高度，m

M—累计采厚（取煤层厚度），m

n—煤分层层数，（本次取 4）

3^{-1}煤导水裂缝带可能会导通至地表，根据《石岩沟煤矿3^{-1}煤层开采对第四系潜水含水层影响论证报告》，矿区南部石岩沟沟底有第四系冲积层潜水含水层覆盖，所以3^{-1}煤开采对第四系含水层有一定的影响，具体分析见章节“5.1.3”。

4^{-3}煤平均煤厚 1.03m，经过计算其垮落带高度 9.64m，导水裂缝带发育高度 30.30m，由于3^{-1}煤与4^{-3}煤平均间距 54m，因此，4^{-3}煤开采形成的导水裂缝带无法波及3^{-1}煤采空区，可正常生产活动。

此外，5^{-1}煤平均厚度 2.65m，经过计算其垮落带高度 14.55m，导水裂缝带发育高度 42.56m，由于5^{-1}煤与4^{-3}煤平均间距 39m，4^{-3}煤与3^{-1}煤平均间距 54m，因此，5^{-1}煤开采形成的导水裂缝带能够波及4^{-3}煤，无法波及3^{-1}煤采空区，但会贯通5^{-1}煤与

4^{-3}煤之间的承压含水层。因此侏罗系中统延安组砂岩裂隙含水组作为矿井直接充水含水层，是未来开采煤层时的重点保护目标。

地层	含水层情况	含水层特征	受开采影响情况
第四系	第四系冲积层潜水含水层	富水性中等	在南侧 p20 孔位附近可能沟通
延安组	侏罗系中统延安组烧变岩潜水含水层	富水性中等	未导通含水层
	煤层之间的侏罗系中统延安组承压含水层	富水性弱	导通含水层，矿井直接充水来源

5.3.3.7 充水分析

1、充实水源及充水通道

1）大气降水

本区属中温带大陆性干旱、半干旱气候，年平均降雨量 434mm，年平均蒸发量 1712mm。由于蒸发量远大于降雨量，地表沟壑纵横，降水在大部地段以地表径流排泄，不利于入渗补给地下水，故本区大气降水是矿井充水的间接水源。

2）地表水

井田北部的石砲沟长约 3km，流量为 0.5～1.0L/s，主要靠泉水补给。井田南部的石岩沟仅是该沟的上游，流量甚微。沟流补给地下水条件较差，地表水为矿井的间接充水水源。

3）含水层水

从上节各含水层的分析论述可知：井田范围内各煤层主要影响含水层皆为弱富水性。

4）采空区积水

（1）2^{-2}煤采空区积水

矿井南翼 3^{-1}煤已回采完毕，回采前对上覆 2^{-2}煤采空区积水进行了疏放，因此矿井南翼不存在 2^{-2}煤采空区积水。矿井北翼通过地面物探发现发现相对富水区，总面积 24004.63m^2。预测物探采空积水区积水量 12098.33m^3。

（2）3^{-1} 煤采空区积水

3^{-1} 煤呈南西向的单斜构造，采空区积水易在回采通道处汇集，矿井已回采的南翼 3^{-1} 煤综采采空区密闭反水管未发现采空区积水流出，目前尚无资料显示存在大面积积水，仅在局部低洼处有小范围汇水。

2、充水强度

根据近五年矿井涌水台账，近五年平均涌水量为 37.66m^3/h，最大涌水量 49m^3/h，根据煤炭科学技术研究院有限公司 2021 年 6 月编制的《神木县店塔镇石岩沟煤矿水文地质类型划分报告》，矿井各含水层富水性弱，补给条件差，径流及排泄条件好，矿井涌水量小，矿井水文地质类型为“中等”类型。涌水量总体呈缓慢增长趋势，主要与开采深度增加、开采煤层数增加、以及上部采空区有积水有一定关系，总体上随降水量增大矿井涌水增大，随开采量的增加而增大。

5.3.3.8 采煤对含水层的影响

1）侏罗系中统延安组（J_2y）砂岩裂隙含水层

侏罗系中统延安组为本区的含煤地层，由预测结果以及分析可知，煤层开采对侏罗系中统延安组砂岩裂隙含水层将会产生破坏性影响，2^{-2} 煤层和 3^{-1} 煤层的砂岩裂隙水水位最大可分别降至各煤层底板，矿井充水主要来源于延安组砂岩裂隙水，其内的地下水均以矿井涌水的形式直接或间接涌入井下。

延安组砂岩裂隙含水层为采煤直接影响含水层，但一般富水性弱，仅延安组 2^{-2} 煤顶板裂隙承压含水层的富水性中等，具有供水意义。

2）第三系上新统（N_2）隔水层

该组地层为煤系地层的顶板，其中下部为导水裂隙带影响波及范围，其内的地下水可直接泄露于井下；但由于该地层为良好隔水层，其含水性极弱，其对上部地层有良好的保护作用。

3）第四系孔隙潜水含水层

由石岩沟煤矿综合水文地质图可知，井田内有第四系分布，而保德组仅分布于井田南部一带，马兰黄土零星分布于梁峁之上，离石黄土在井田均有分布，但其厚度为 0～25.61m，所以在上覆地层较薄弱区域采煤形成的导水裂隙可能会导通第四系，对第

四系孔隙潜水含水层产生一定的影响。

4）侏罗系中统延安组煤系地层烧变岩潜水含水层

在井田范围内的石砲沟及东面杨山沟，因上部煤层位于当地侵蚀基准面以上，沿沟谷两侧 2^{-2} 煤层发生自燃，形成砖红或紫红色的烧变岩，上部地层受烘烤发生塌陷和裂缝及孔洞，为地下水的赋存提供了良好空间，但由于受地形切割，大部分烧变岩底板出露处于临空状态，又因延伸深度浅，连片性小，故地下水极易漏失或水量很小，并且地下水多被疏干，所以延安组烧变岩潜水含水层不具区域供水意义，仅具有局部零星供水意义。由前分析可知，3^{-1} 煤层开采导水裂隙可能沟通 2^{-2} 煤的烧变岩潜水岩带，所以一定要对各火烧区至少留设 35m 的保护煤柱，采取切实可行的防范措施，减少煤层开采对上覆烧变岩裂隙潜水的影响。

综上所述，本矿井地下开采对各含（隔）水层结构及其内地下水的影响情况详见表 5.3.3-5。

表 5.3.3-5　煤系地层及各含（隔）水层受主采煤层开采影响的综合预测情况

地层及煤层		含（隔）水层岩性	平均厚度（m）	富水性	受开采影响分析
第四系（Q）	全新统风积沙（Q_4^{eol}）、冲击层（Q_4^{al}）	风积沙主要分布在山梁及平缓山坡上，岩性多为褐黄色粉细沙，并以细沙为主，孔隙度大，厚度 3～9m；冲积层主要分布于石砲沟及西北边界一带之小板兔川两岸漫滩及一级阶地中，岩性为粉细沙及卵砾石层，	10	弱	随下部岩层缓慢下沉，浅层地下水受开采影响小（下部有良好隔水层阻隔），地表植被也会受到负面影响，但其影响程度较小。在煤层露头和沟谷区域，受开采影响相对较大，在该区域应采取相应的保水采煤措施。
	上更新统马兰组（Q_2m）、中更新统离石组（Q_2l）	黄土层在井田内厚 13～25m，平均厚 18m，岩性为灰黄色砂质黄土，结稍中～稍密，发育有垂直节理，多呈疏干状态。	18	隔水	
第三系上新统保德组（N_2b）		黄土层下为新近系保德组红土层，但仅在地形较高处和沟脑一带有出露，厚度为 12～29m，岩性为浅红色～褐红色粘土或亚粘土，夹多层白色钙质结核，红土层致密坚硬。	20	隔水	上部岩层随下部岩层缓慢下沉；中下部地层被导水裂隙带切入，该地层为良好隔水层。在露头和沟谷区域，该地层被导水裂隙带贯穿。

侏罗系中统延安组（J_2y）	第五段（J_2y^5）	岩性多为粉砂岩或细粒砂岩，厚度变化较大，补给条件较差	27.05	弱	薄弱地段被导水裂隙带导通，受采动影响大
	第四段（J_2y^4）	2^{-2}号煤层	1.68	中等	主采煤层之一。
		含水层为浅灰色细粒砂岩，中厚层状，局部为灰白色，厚层状中粒砂岩，水平层理，泥质胶结。	25		主采煤系地层，冒落带、导水裂隙带影响破坏范围。
	第三段（J_2y^3）	3^{-1}号煤层	2.11	弱	主采煤层之一。
		含水层为灰白色中厚层状细粒砂岩，泥质胶结，局部为灰白色厚层状中粒砂岩，钙质胶结。	27		冒落带、导水裂隙带影响破坏范围之外，受采动影响小。
	第二段（J_2y^2）	含水层为灰白色中厚层状细粒砂岩，泥质胶结，局部为灰白色厚层状中粒砂岩，钙质胶结。	57	弱	上部岩层随下部岩层缓慢下沉，下部地层被导水裂隙带切入。
		4^{-3}煤层（位于第二段中段）	1.04		主采煤层之一。
	第一段（J_2y^1）	5^{-1}号煤层	2.65	弱	主采煤层之一。
		岩性主要为浅灰白色中至粗粒岩屑长石砂岩，局部含砾，层理发育。	76（不详）		煤层底板，受采动影响小。

开采煤层与各含水层关系如下：

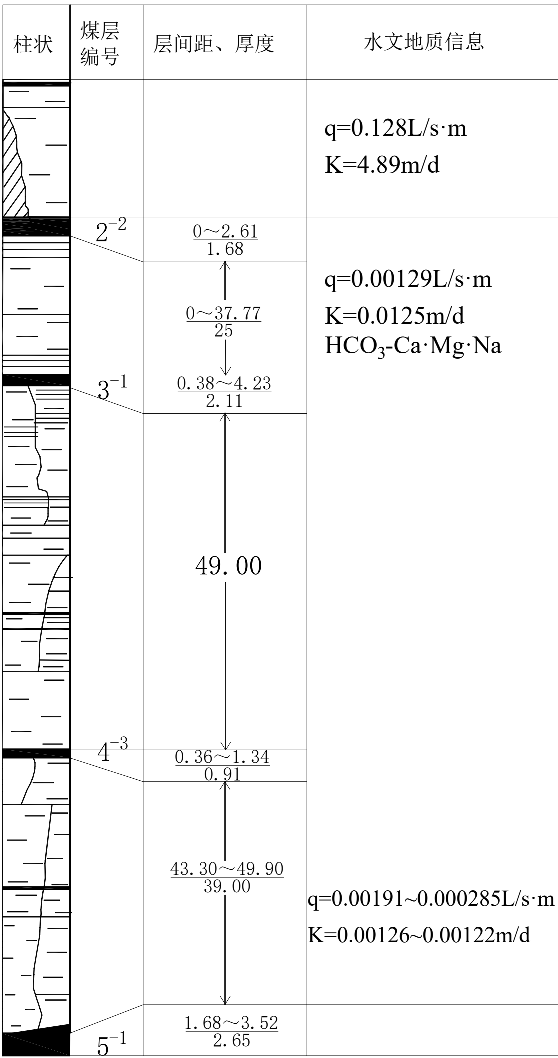


图 5.3.3-6　各煤层与含水层关系示意图



图 5.2.3-7　导水裂隙带发育高度示意图

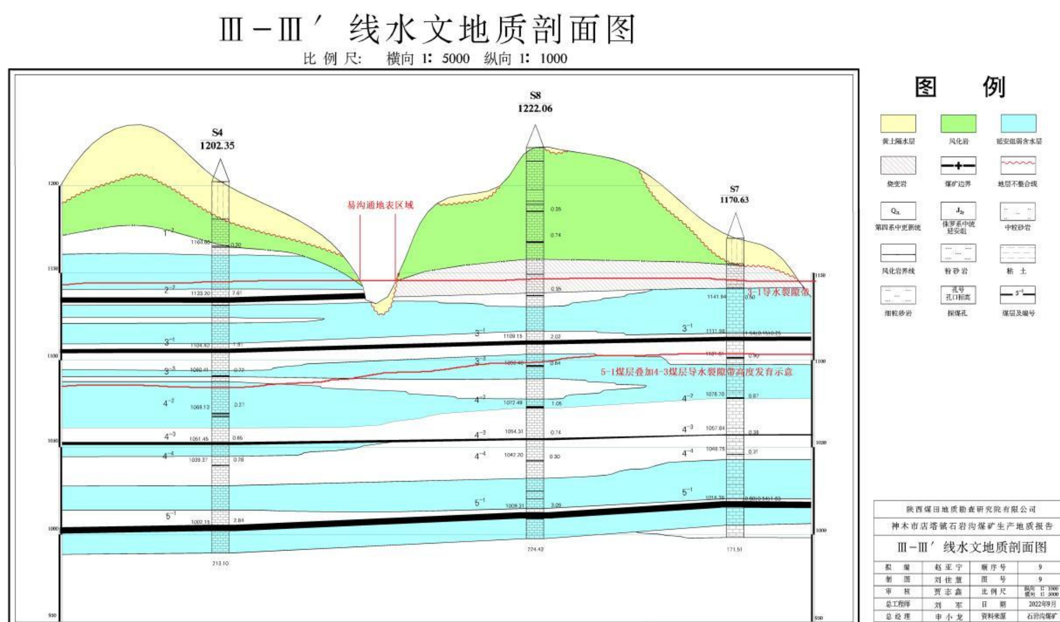


图 5. 2.3-7　导水裂隙带发育高度示意图

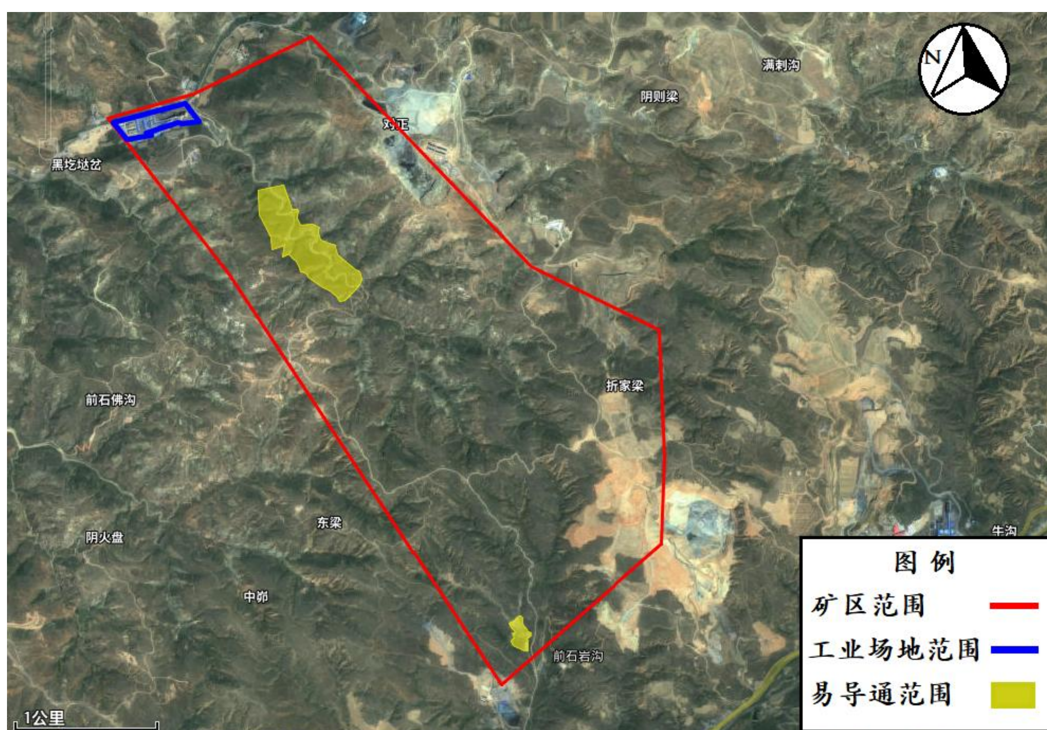


图 5.2.3-8　导水裂隙带易沟通地表示意图

5.3.3.9 采煤对保护目标的影响分析

1）地下水水位变化

由于煤层在开采过程中，上覆各含水层结构的变化将改变地下水流向，沉陷区边缘产生的裂缝还有可能沟通各含水层及采空区的水力联系，这会引起地下水位及补径排条件的变化，而且当下沉较大、地下水埋藏较浅的平坦区域，沉陷区还会出现积水情况，但由于本矿井地处山区，地形起伏较大，排泄条件较好，因此，出现沉陷积水坑的可能性较小。对煤系地层下伏的地下水则会随着矿井开采，由于矿井水的不断排出会产生补给量的减少，从而使下伏含水层的含水状况和水位下降，含水层的连续性和稳定性也将受到一定的影响。

2）地下水水位影响范围

本矿区煤层开采后直接影响的含水层主要为延安组砂岩裂隙承压含水层，由于井田内 5-1 煤层为全区可采，开采面积最大，且为本矿井最底一层煤，因此本矿井煤层开采对地下水影响范围主要根据 5-1 煤层赋存特征计算。

开采的影响半径可根据公式 $R = 2S\sqrt{KH}$ 进行计算（R—水位下降影响半径，m；S—水位降深，本项目按潜水水位降至煤层底部考虑，取最大值 138.7m，K—渗透系数，为 0.1m/d），计算得本项目影响半径为 416m，本次以 416m 讨论对周边地下水环境的影响。

1、对居民饮用水源的影响

根据现场调查，地下水保护目标为第四系冲积层、延安组风化带潜水含水层、 居民分散式饮用水井。井田内居民均已搬迁，本项目的主要敏感目标为西北侧黑圪垯岔及白彦火盘的饮用水源，取水层位为延安组风化带含水层。其供水人口均小于 200 人，为农村分散式饮用水水源，未划定保护区范围。本次井工开采边界距两处分散式饮用水水源约 700m 及 730m，本项目地下水影响半径为 416m，远小于饮用水源距开采边界的距离，因此项目开采对该饮用水水源的影响较小。

2、对地下水资源量的影响

开采过程中，根据开发利用方案预测结果煤矿井下正常涌水量约为 1480.8m^3/d，经处理后部分水回用于井下的生产补充用水、地表的洗煤用水、绿化用水、喷雾用水，根据水平衡图，矿井涌水经处理后又回用于井下洒水、黄泥灌浆的水约为 1274m^3/d，这一部分间接回到地下，增加了排泄量，经计算实际增加的地下水排泄量仅为 11.8 万

方/年，整个服务期内总量为 149.86 万方，相对于区域总水资源量占比较小。总体而言，本项目对区域水资源量的影响较小。

5.3.3.10 煤炭开采对地下水水质的影响分析

本项目主要分析工业场地对地下水水质的影响。

1、地下水影响因素及污染途径识别

（1）施工期污染物识别及防治措施

施工期水污染源主要为矿井涌水以及生活污水，施工期产生的涌水从井底水仓提升至井下水处理站处理后全部回用，不外排。采取以上环保措施后，项目在施工过程中对地下水的影响较小。

（2）运营期污染物识别及防治措施

根据项目相关资料，项目产生的废水主要为生产废水和生活污水。生产废水主要为矿井涌水；生活污水包括浴室、食堂、单身宿舍、办公楼等产生的生活污水。

石岩沟煤矿工业场地内建一座生活污水处理站，处理能力为 360m³/d。生活污水经污水管道收集后进入生活污水处理站，采用“A^2/O”工艺处理，处理后的生活污水回用于洗煤用水，不外排。

矿井涌水依托现有矿井水处理站，处理能力 1800m³/d，采用“混凝+沉淀+气浮+过滤”工艺进行处理，处理后的废水采暖季大部分回用于工业场地选煤厂用水、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，剩余小部分制备成软水用于锅炉新鲜补水；非采暖季废水回用选煤厂、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，不外排。

2、运营期地下水环境影响预测和分析

（1）正常状况下地下水环境影响预测与分析

正常状况指建设项目污废水集、贮存及处理建（构）筑物、装置和设施区域的防渗措施达到防渗技术要求。矿井水本身矿化度较高，且受采煤产生的煤屑和机械油污污染，受污染后的矿井涌水首先汇集到井底水仓然后通过主排水系统进入水处理站处理。矿井水处理站为防水钢筋混凝土结构，正常状况下，井下水处理站的防渗措施达到防渗技术要求，对地下水的影响较小。生活污水主要污染物为 COD、NH_3-N 等，生

活污水处理站为防水钢筋混凝土结构，正常情况下，生活污水处理站的防渗措施达到防渗技术要求，对地下水的影响较小。

（2）非正常状况下地下水环境影响预测

①污染源分析及主要评价因子

非正常状况指污废水集、贮及处理建（构）筑物、装置和设施区域的防渗措施因老化、腐蚀等原因达不到防渗技术要求时的状况。选取井下水处理站调节沉淀池作为主要污染源进行考虑。

根据工程分析，本项目产生的污废水主要污染因子标准指数统计表见5.3.3-6，根据统计结果，分别选取生活污水、矿井涌水作为主要污染源，生活污水选取标准指数较大的特征因子氨氮、矿井涌水选取标准指数较大的耗氧量为主要预测因子。

表 5.3.3-6　建设项目污废水主要污染因子标准指数统计表　单位浓度：mg/L

类别	废水污染因子	产生浓度	标准指数	III类标准限值
矿井涌水	COD	18	2	3+
	石油类	0.06	1.2	0.05*
	氟化物	1.52	1.52	1
生活污水	COD	39	4.3	3+
	BOD_5	8.3	2.08	4
	氨氮	3.34	6	0.5

注：*参考《地表水环境质量标准》III类限值要求；+为《地下水环境质量标准》III类 CODmn 限值要求,参考经验值 COD 通常为 CODmn 的 3 倍。

②泄漏源强

矿井涌水：预测点位选取为矿井水处理站调节池，根据设计尺寸，底面积为27m×6m，假设运行水位为4m，则浸润面积为648m^2，非正常状况下，假设其防渗膜破裂。根据《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）及建设单位提供信息，调节池采用防水混凝土、防水等级满足地下工程防水标准三级标准。在采用三级防渗的情况下，任意100m^{2}防水面积上的漏水或湿渍点数不超过7处，单个漏水点的漏水量不大于2.5L/d，非正常状况下，取正常状况的10倍，则本项目非正常工况泄漏量为648÷100×7×0.0025×10=1.134m^3/d。

生活污水：预测点位选取为生活污水处理站调节池，根据设计尺寸，底面积为

10m×5m，假设运行水位为2m，则浸润面积为100m²，非正常状况下，假设其防渗膜破裂。根据《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008），在采用三级防渗的情况下，任意100m²防水面积上的漏水或湿渍点数不超过7处，单个漏水点的漏水量不大于2.5L/d，非正常状况下，取正常状况的10倍，则本项目非正常工况泄漏量为100÷100×7×0.0025×10=0.14m³/d。

③预测方法及预测模式

预测方法的选取应根据建设项目工程特征、水文地质条件及资料掌握程度来确定，一般情况下，三级评价中水文地质条件复杂且适宜采用数值法的建议采用数值法。本项目水文地质条件简单，且本项目污染物的排放对当地地下水流场没有明显的影响，评价区内含水层的基本参数（渗透系数、有效孔隙度）不变，因此采用解析法。

根据评价区水文地质情况和解析解的适用条件，将该模型的水文地质条件概化为：各含水层之间无水力联系或水力联系较弱，各含水层厚度均一，水平方向为均质各向同性，含水层水平均匀展布，向四周无限延伸。非正常状况下的地下水溶质运移模拟可看做是一维稳定流动二维水动力弥散问题，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），此次预测采用平面连续点源污染问题水动力弥散方程解析解作为预测数学模型。

首先将污染源概化为连续平面点源，根据地下水环境质量跟踪监测频次，将持续泄漏时间定为90d，期间并未发现泄漏，也没采取任何措施，采取连续点源模式进行预测；假定泄漏后90d下游跟踪监控井才检出污染物，企业采取应急措施，切断污染源，此时采取叠加原理预测污染物继续扩散至100d、1000d、3650d（10a）、4635d（服务期12.7a）对下游地下水水质的影响范围。根据导则要求输出污染发生后100d、1000d、3650d（10a）、4635d（服务期12.7a）污染物运移情况及监控井、厂界处污染物随时间变化情况。

连续注入示踪剂-平面连续点源的预测模型：

$$C(x,y,t)=\frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{xu}{2D_L}}\left[2K_0(\beta)-W\left(\frac{u^2t}{4D_L},\beta\right)\right]$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2x^2}{4{D_L}^2}+\frac{u^2y^2}{4D_L D_T}}$$

（式 3）

式中：

x，y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C(x,y,t)——t 时刻点（x，y）处的污染物质量浓度，mg/L；

M——含水层的厚度，m；

mt——单位时间内注入污染物的质量，g/d；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度，无量纲；

D_L——纵向弥散系数，m^2/d；

D_T——横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π——圆周率；

$K_0(\beta)$——第二类零阶修正贝塞尔函数（可查《地下水动力学》获得）；

$W\left(\frac{u^2t}{4D_L},\ \beta\right)$——第一类越流系统井函数（可查《地下水动力学》获得）。

在连续源基础上叠加原理表述如下：（假设 C1 为连续源模型的浓度）

C(x,y,t)=C1(x,y,t)-C1(x,y,t-泄漏持续时间)

则在本次预测中

C(x,y,t)=C1(x,y,t)-C1(x,y,t-90d)

D.预测参数

关于弥散系数的确定，弥散系数由分子弥散系数和机械弥散系数组成，以机械弥散为主。预测模式参数见表 5.3.3-7。

$$D_{ij}^{'} = a_{ijkm}\frac{V_k V_m}{V}f(Pe,\delta)$$ （式 5）

$$f(Pe,\delta) = \frac{Pe}{2+Pe+4\delta^2}$$ （式 6）

式中：δ——多孔介质单个通道的特征长度与其横断面的水力半径之比，无量纲。

V_k、V_m——V在 k、m 坐标轴上的投影，V为地下水宏观平均渗透速度。

当V相当大因而 Pe 相当大时有$f(Pe,\delta) \approx 1$，这表明此时分子扩散对机械弥散的影响已很小。对于单向渗流一维弥散条件下，公式可简化为：

$$D_L = a_L V$$

式中：a_L—纵向弥散度，m；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

V—孔隙中渗流速度，V=KI=0.02m/d；

根据有关文献，在整体规模（平均传播距离为 20~100m）尺度上，纵向弥散度的取值范围为 15~40m。

表 5.3.3-7　水质预测各参数取值表

M	含水层厚度，根据水文地质条件取单层含水层厚度最小值，为 8.07m；
K	渗透系数，根据水文地质类型化分报告，此处砂岩渗透系数为 0.000014m/d，本次预测考虑影响最大化，取 0.1m/d；
I	水力坡度，根据现状监测计算取 1%；
n	有效孔隙度，无量纲，对于砂岩，取均值 0.1；
u	水流速度，u=KI/n=0.01m/d；
D_L	纵向弥散系数，弥散度 aL 取 20m，则 DL=aL×V=0.04m^2/d；
D_T	横向 y 方向的弥散系数，取纵向的 1/10，0.004m^2/d

4、预测结果与分析

（1）泄漏点污染物运移结果

矿井涌水处理泄漏后不同时间影响范围、最大迁移距离、超标范围和超标距离及最大超标倍数见统计表 5.3.3-8；预测结果见图 5.3.3-10~图 5.3.3-15。

表 5.3.3-8　矿井水处理站非正常状况预测结果

污染物	预测时间	影响范围（m^2）	最大运移距离（m）	超标范围（m^2）	超标距离（m）	下游最大浓度（mg/L）	最大超标倍数
氟化物	100 天	128	11.64	24.3	4.84	0.1201	2.4

	1000 天	398	30.1	/	/	0.013	/
	3650 天	小于检出限	/	/	/	0.0036	/
	4635 天		/	/	/	0.0026	/
耗氧量	100 天	122	11.4	11	4.6	6.01	2
	1000 天	443	38.4	/	/	0.605	/
	3650 天	小于检出限	/	/	/	0.0018	/
	4635 天		/	/	/	/	/

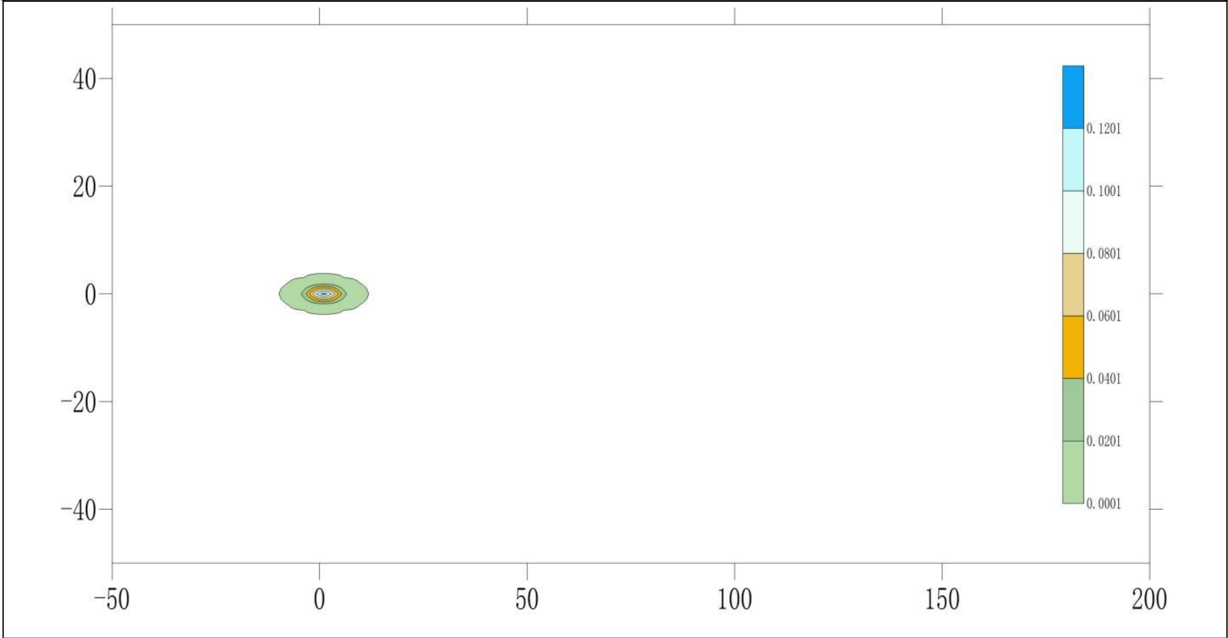


图 5.3.3-9　　矿井水调节池泄漏后 100d 氟化物运移图

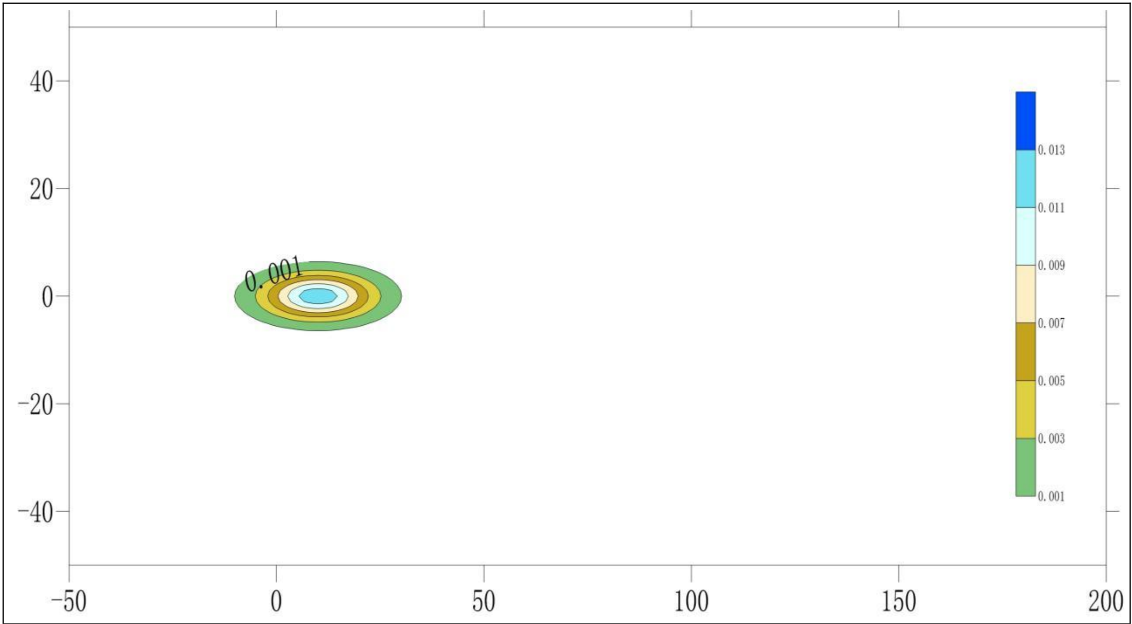


图 5.3.3-10　　矿井水调节池泄漏后 1000d 氟化物运移图

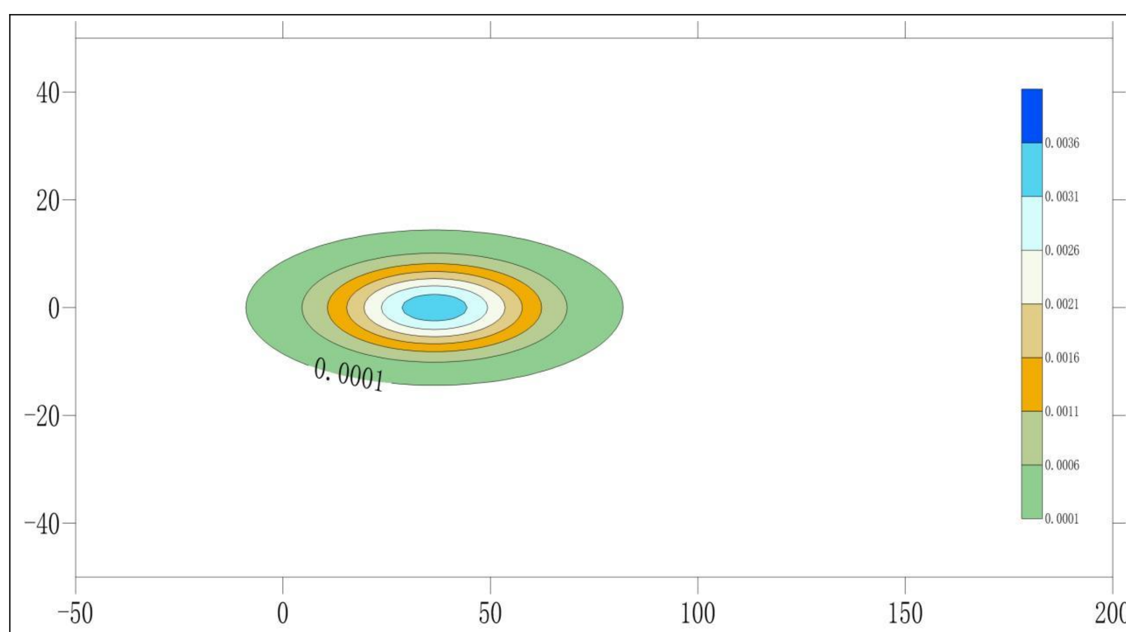


图 5.3.3-11　　矿井水调节池泄漏后 3650d 氟化物运移图

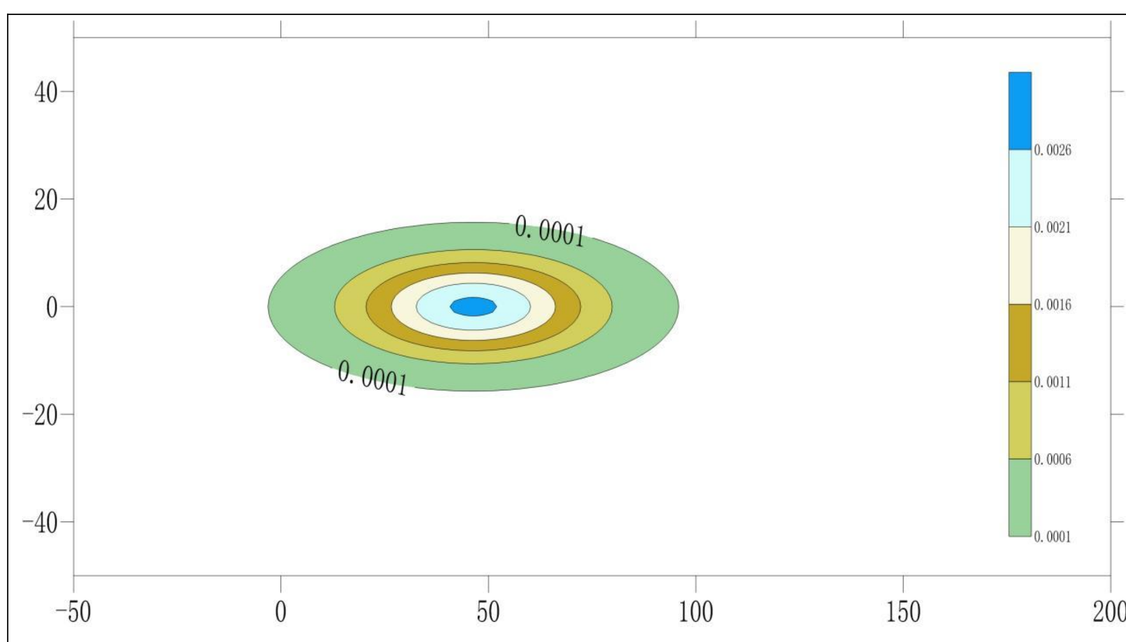


图 5.3.3-12　　矿井水调节池泄漏后 4635d 氟化物运移图

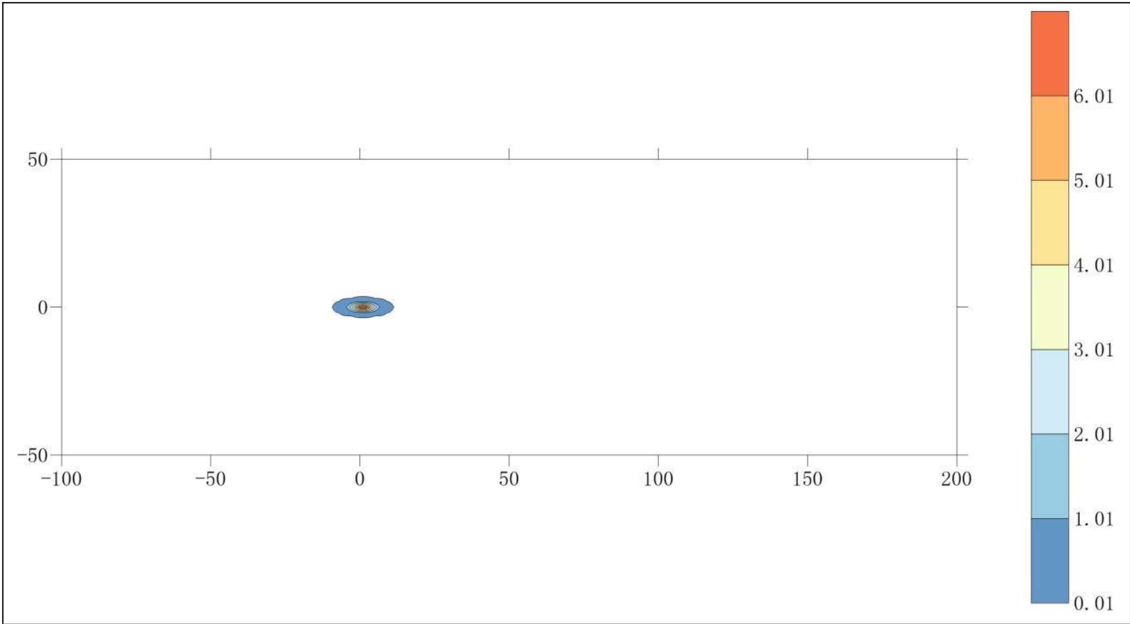


图 5.3.3-13　矿井水调节池泄漏后 100d 耗氧量运移图

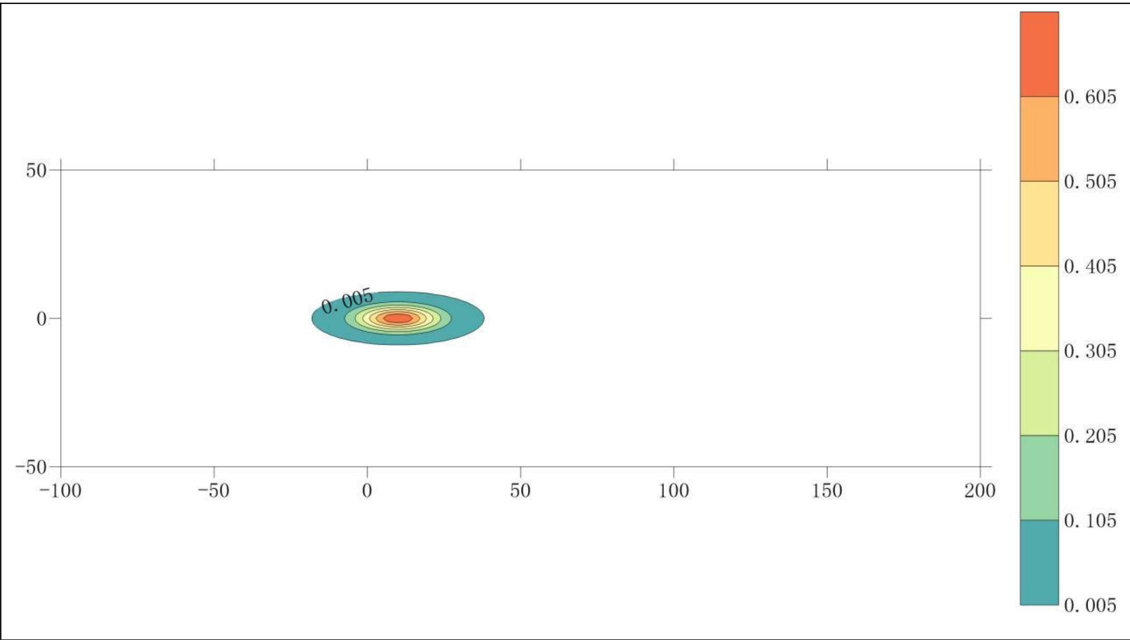


图 5.3.3-14　矿井水调节池泄漏后 1000d 耗氧量运移图

（2）泄漏点污染物运移结果

生活污水处理泄漏后不同时间影响范围、最大迁移距离、超标范围和超标距离及最大超标倍数见统计表 5.3.3-8；预测结果见图 5.3.14~图 5.3.3-15。

表 5.3.3-8　矿井水处理站非正常状况预测结果

污染物	预测时间	影响范围（m²）	最大运移距离（m）	超标范围（m²）	超标距离（m）	下游最大浓度（mg/L）	最大超标倍数

氨氮	100 天	104	10.4	33.3	6.4	2.51	5.02
	1000 天	452	40.1	/	/	0.301	/
	3650 天	小于检出限	/	/	/	0.0026	/
	4635 天		/	/	/	0.0015	/

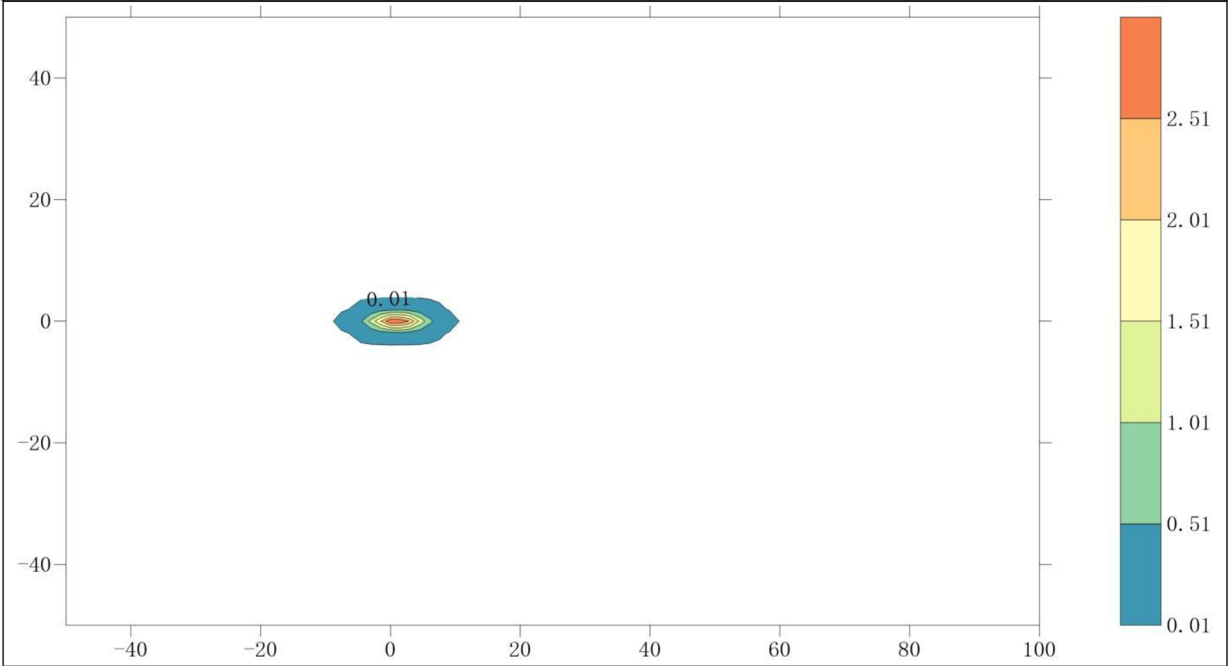


图 5.3.3-15　　生活污水调节池泄漏后 100d 氨氮运移图

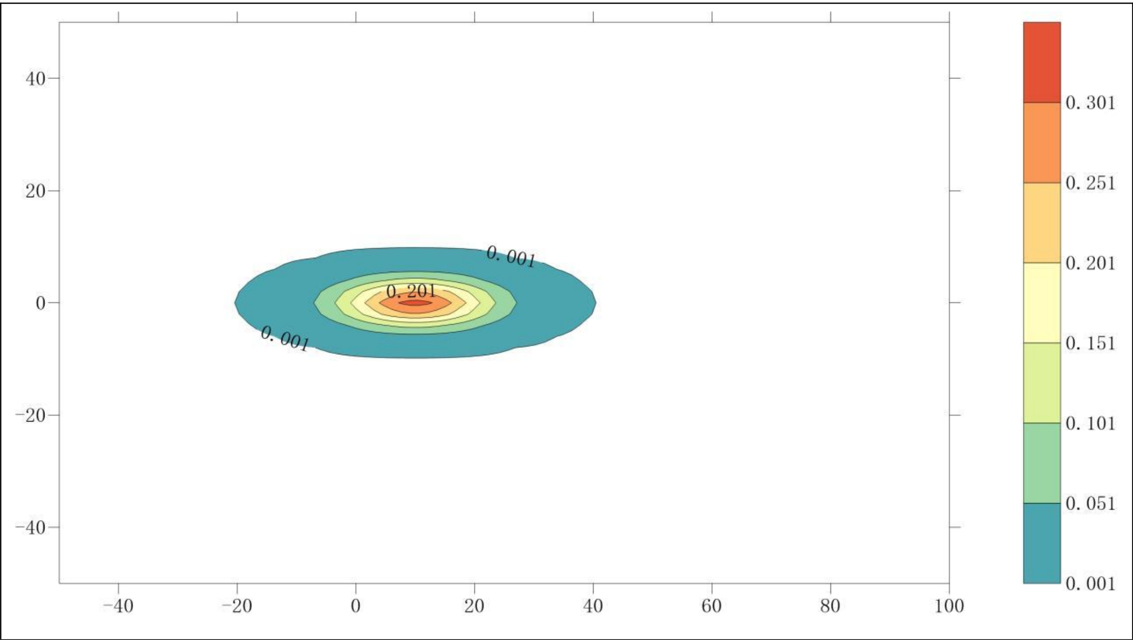


图 5.3.3-16　　生活污水调节池泄漏后 1000d 氨氮运移图

（3）监控点及厂界处预测结果与分析

矿井涌水处理站下游5m处、厂界处污染物随时间变化曲线图见图5.3-18、图5.3-19。距离矿井涌水处理站5m的曲线在约40d时出现超标，并在约120d是达到最高峰，而后浓度开始下降至检出限以下；厂界处浓度时间曲线一直未超标，表明在做好跟踪监测与日常巡检的情况下，发现污染后及时切断污染源，项目运行对区域地下水环境影响较小，可以接受。

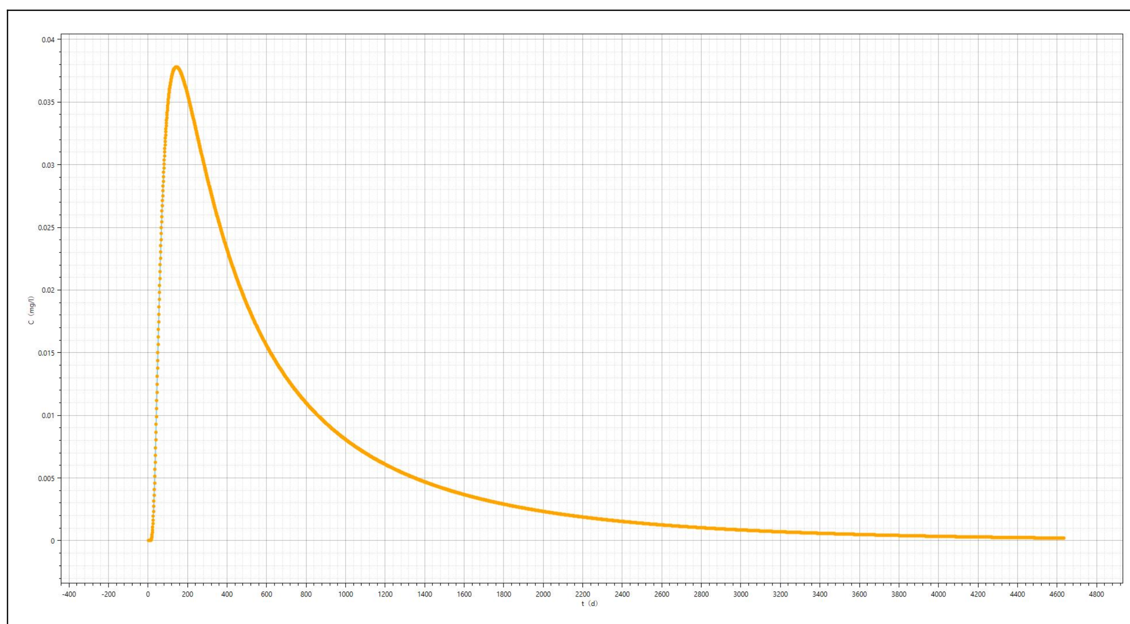


图 5.3.3-17　矿井涌水处理站下游 5m 处污染物 C-T 图

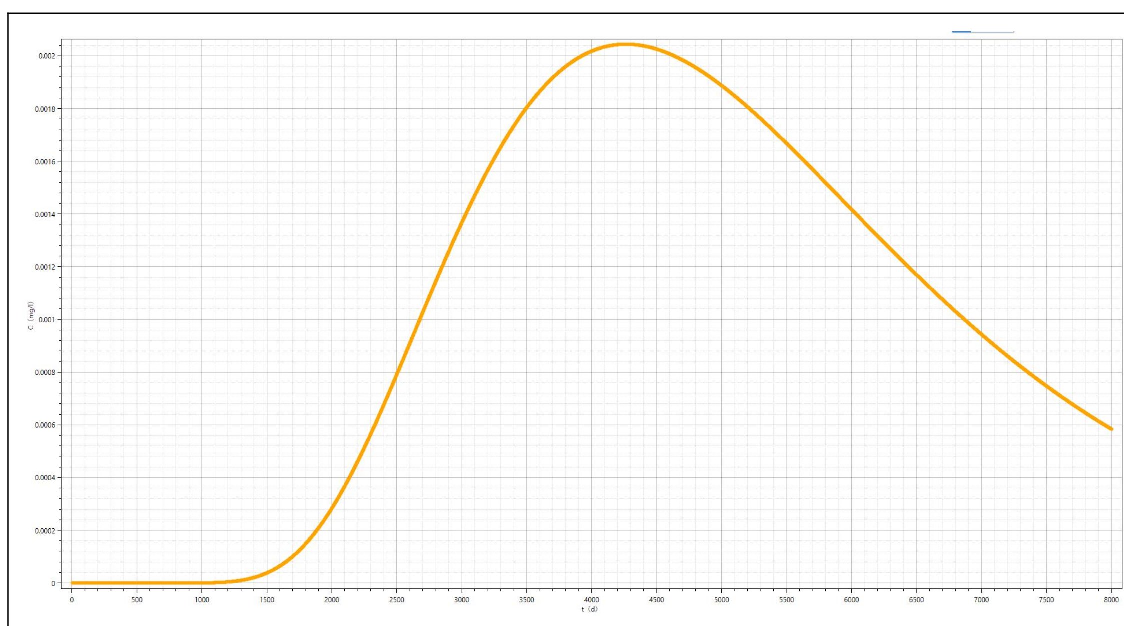


图 5.3.3-18　厂界处污染物 C-T 图

（4）对环境敏感点的影响

根据预测，项目在运行期间污染物超标不出厂界（距污染源约为 30m），下游最近敏感点距厂界约为 230m，因此项目对环境敏感点无影响。

由于本次预测考虑危害最大化，不考虑包气带的吸附、生物降解等阻滞作用，采用持续源叠加排放模式进行预测。根据预测对下游地下水环境的影响很小，地下水环境影响可以接受。

综上所述，建设单位严格执行 GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T50934 要求设计地下水污染防渗措施，防渗措施满足要求的前提对地下水环境较小。正常状况下，污染物不会对区域地下水环境产生影响。非正常状况下，在企业做好地下水污染跟踪监控，可将影响控制在厂区范围内，地下水环境影响可以接受。

5.3.4 声环境影响预测与评价

本项目矿井噪声源有地下噪声源和地面噪声源。地下高噪声源主要有采煤机、掘进机、局部通风机等，对地面基本无影响。地面噪声源主要为工业场地内的高噪声设备，主要包括井下通风机、提升机、锅炉房风机、空压机、选煤厂破碎机、筛分机、污水处理站设备及泵类等。目前采取的噪声治理措施主要有：基础减振、隔声、消声、绿化降噪等。

本项目主要为增加开采煤层及产能提升项目，除矿井水处理站新增 6 台泵类及生活污水处理站新增 1 台压滤机外，地面其他工程不新增及更换设备。项目产能增加后，洗煤厂从每天运行 16h 增加至 24h，洗煤厂设备运行强度未发生变化。矿井水处理站处理规模从 1200t/d 曾至 1800t/d，由于各构筑物满足处理规模要求，根据建设单位提供资料，矿井水处理站需增加 6 台泵类以提高处理站的处理能力。生活污水处理站增加 1 台压滤机。

5.3.4.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）中规定，本项目选用导则中附录 A、B 中给定的噪声预测模型，在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可用 A 声功率级或某点的 A 声级计算。

5.3.4.1.1 预测条件假设

（1）所有产噪设备均在正常工况条件下运行；

（2）考虑室内声源所在厂房围护结构的隔声、吸声作用；

（3）衰减仅考虑几何发散衰减，屏障衰减。

5.3.4.1.2 室内声源

室内声源由室内向室外传播示意图见图 5.3.4-1。

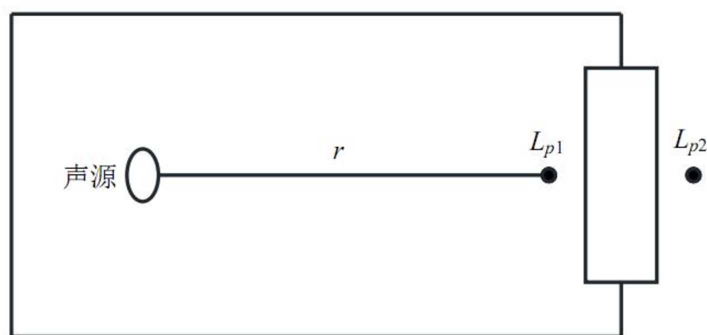


图 5.3.4-1　　室内声源等效为室外声源图例

①如果已知声源的声压级 $L(r_0)$，且声源位于地面上，则

$$L_w = L(r_0) + 20lg(r_0) - 8$$

②首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：

L_{p1}：靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

Lw：点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB。

Q：指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

R：房间常数；R=Sa/(1-a)，S 为房间内表面面积，m²；a 为平均吸声系数，本评价 a 取 0.15。

r：声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

③计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级：

$$L_{p1i}(T)=10\lg\left(\sum_{j=1}^{N}10^{0.1L_{p1ij}}\right)$$

Lp1(T)：靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级，dB(A)；

Lp1.j：j 声源的声压级，dB(A)；

N—室内声源总数。

④计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T)=L_{p1i}(T)-(TL_i+6)$$

式中：

$L_{p2i}(T)$：靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i；围护结构的隔声量，dB(A)。

⑤将室外声级 Lp2(T)和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源的声功率级 LW；

$$L_w=L_{p2}(T)+10\lg s$$

式中：s 为透声面积，m²。

⑥等效室外声源的位置为围护结构的位置，其声功率级为 Lw，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的 A 声级。

5.3.4.1.3 **计算总声压级**

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA，i，在 T 时间内该声源工作时间为 ti；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAj，在 T 时间内该声源工作时间为 tj，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（Leqg）为：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：

tj：在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

ti：在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T：用于计算等效声级的时间，s；

N；室外声源个数；

M：等效室外声源个数。

5.3.4.2 预测因子、预测时段、预测方案

（1）预测因子：等效连续 A 声级 Leq（A）。

（2）评价水平年：项目建成投产运行年份。

（3）预测方案：根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）中规定，本项目选用导则中附录 A、B 中给定的噪声预测模型，在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可用 A 声功率级或某点的 A 声级计算。

5.3.4.3 噪声源强

根据工程分析内容，本项目噪声源输入清单见表5.3.4-1，厂界预测点位坐标见表5.3.4-2。

表 5.3.4-1　　工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强		声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声		备注*
				（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m	声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离	
1	矿井水处理站	吸泥泵	/	70/1	/	基础减振、出口软连接	207	15	0.3	1	65	全天	15	50	1	1 台
2		排泥泵	/	70/1	/		208	10	0.3	6	65	全天		50	1	1 台
3		渣浆泵	/	70/1	/		213	10	0.3	6	65	全天		50	1	1 台
4		中间水泵	/	70/1	/		219	10	0.3	6	65	全天		50	1	1 台
5		复用供水泵	/	70/1	/		222	9	0.3	7	65	全天		50	1	1 台
6		反冲洗水泵	/	70/1	/		218	10	0.3	6	65	全天		50	1	1 台
7	生活污水处理站	压滤机	/	80/1	/	基础减振、出口软连接	-46	182	0.5	2	75	全天	15	60	1	1 台

注 1：以厂界西南角为 0,0 点;

注 2：*对部分距离较近的同类型设备声压级进行叠加。

表 5.3.4-2　　厂界噪声预测点坐标

预测点	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
X 坐标	555	236	-75	-38
Y 坐标	42	-19	147	175

注：以厂界西南角为 0,0 点。

5.3.4.3 预测结果及评价

厂界声环境影响预测结果见表 5.3.4-3，预测结果图见图 5.4.3-1。

表 5.3.4-3　　厂界噪声预测结果表单位：dB（A）

序号	位置	贡献值		标准		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	东厂界	26.82	26.82	60	50	达标	达标
2	南厂界	44.44	44.44			达标	达标
3	西厂界	48.66	48.66			达标	达标
4	北厂界	48.92	48.92			达标	达标

由表 5.3.4-3 可以看出，本项目实施后对厂界昼、夜间最大噪声贡献值为 48.92dB(A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准要求。

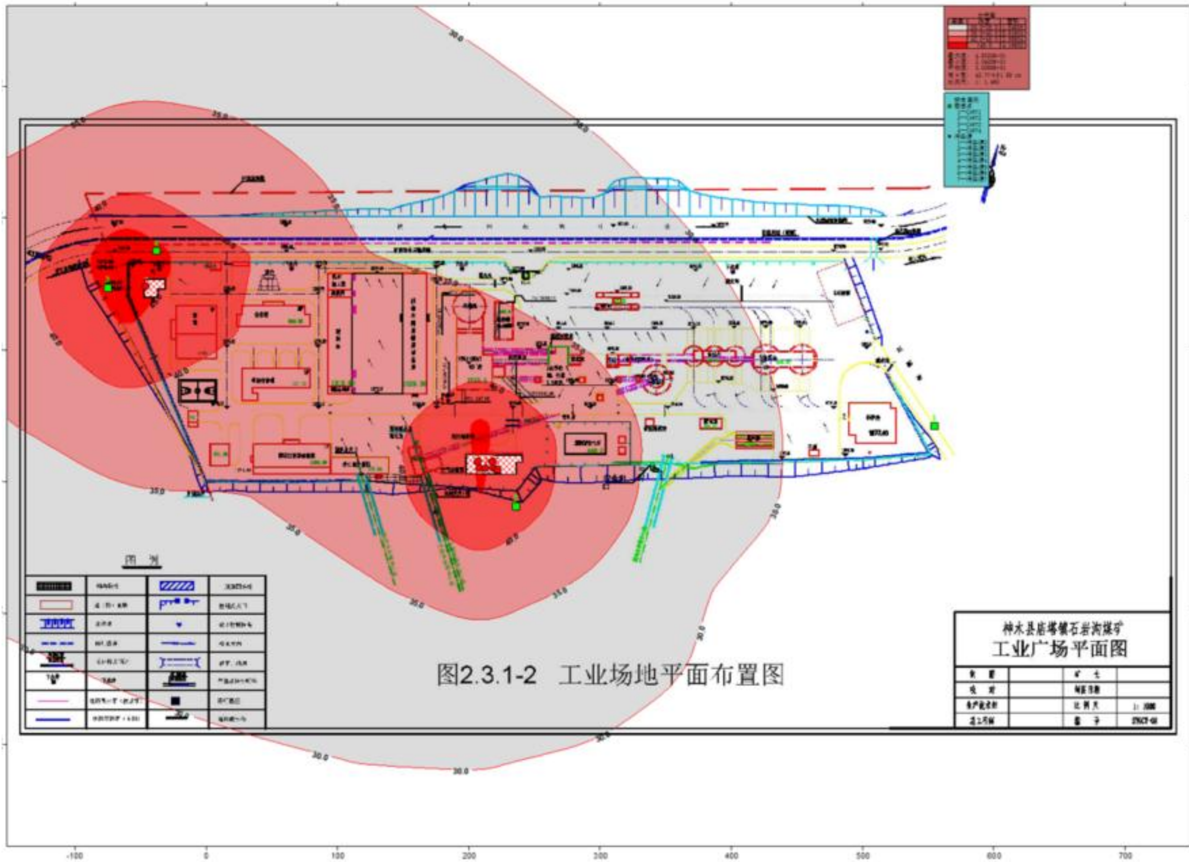


图 5.3.4-1　　预测结果图

项目声环境影响评价自查见表 5.3.4-4。

表 5.3.4-4　声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
评价等级与范围	评价等级	一级□　二级☑　三级□
	评价范围	200m☑　大于200m□　小于200m□
评价因子	评价因子	等效连续A声级☑　最大A声级□　计权等效连续感觉噪声级□
评价标准	评价标准	国家标准☑　地方标准□　国外标准□
现状评价	环境功能区	0 类区□　1 类区□　2 类区☑　3 类区□　4a 类区□　4b 类区□
	评价年度	初期□　近期☑　中期□　远期□
	现状调查方法	现场实测法☑　现场实测加模型计算法□　收集资料□
	现状评价	达标百分比　100%
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测☑　已有资料□　研究成果□
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型□　其他□__________
	预测范围	200m□　大于200 m□　小于200 m□
	预测因子	等效连续A声级☑　最大A声级□　计权等效连续感觉噪声级□
	厂界噪声贡献值	达标☑　不达标☐
	声环境保护目标处噪声值	达标☐　不达标□
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑　固定位置监测□　自动监测□　手动监测☑　无监测□
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：(　)　监测点位数（　）　无监测□
评价结论	环境影响	可行☑　不可行□
注“□”为勾选项 ，可√；“（　）”为内容填写项。		

5.3.5 土壤环境影响预测与评价

5.3.5.1 环境影响识别与评价因子筛选

1、土壤环境影响评价项目类别

本项目属于采矿业中的煤炭采选项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 的规定，本项目土壤环境影响评价项目类别为II类。

2、土壤影响类型及影响途径

本项目土壤环境影响类型同时涉及污染影响型和生态影响型。矿井工业场地的土壤环境影响属污染影响型，污染途径主要为大气沉降和垂直入渗。煤矿开采会形成采煤沉陷区，故井田开采区属于生态影响型，其主要环境问题为土壤盐化。本项目仅建设地下开采工程，其余均依托现有工程，因此影响途径主要为运营期，土壤环境影响类型与影响途径详见表 5.3.5-1。

表 5.3.5-1　　土壤环境影响类型与影响途径表

时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	酸化	碱化	其他
运营期	√		√		√			

3、影响源及影响因子

（1）生态影响型

根据中国 1 公里土壤类型分布图，本项目井田土壤类型主要为黄棉土和冲积土（图 5.3.5-1）。煤矿开采后会形成地表下沉，一方面会加剧土壤侵蚀，造成土壤肥力降低及保水保肥性降低；另一方面可能会造成地表沉陷区土壤盐化问题，但煤炭开采过程不会向沉陷区土壤输入酸性或碱性物质，不会导致土壤酸化或碱化，影响范围主要为采煤沉陷区。



图 5.3.5-1　　土壤类型分布图

（2）污染影响型

根据工程分析，本项目锅炉采用燃气锅炉，大气污染源主要为热水锅炉烟气排放，煤炭生产系统粉尘排放、煤炭运输产生的扬尘等；水污染源主要是矿井水、工业场地的生活污水；固体废物主要为煤矸石、生活垃圾、矿井水处理站的煤泥、生活污水处理站的污泥以及危险废物等。

以上污染物均可能构成土壤污染的输入物质。具体表现如下：大气污染物的自然沉降；矿井排水、工业场地的生活污水在处理过程中跑冒滴漏垂直入渗。同时，煤矿运营过程中将产生少量的废油桶、废机油等危险废物，产生的上述危废交由有资质的单位进行处置，项目设危险废物贮存点。该库在风险事故下可能发生油类物质污染土壤。

根据其场地构成，分别对污染途径与污染物、特征因子识别，见表 5.3.5-2。

表 5.3.5-2　污染影响型土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	土壤中的特征因子	备注
工业场地	燃气锅炉	大气沉降	烟尘	颗粒物	影响极小
	地面生产系统、煤炭运输扬尘	大气沉降	pH、硫化物、氮化物、颗粒物	pH、硫化物、氮化物、颗粒物	影响极小
	矿井水处理站	垂直入渗	COD、SS、石油烃、氟化物、总氮	COD	间断、事故
	机修车间及综采设备库	垂直入渗	石油烃	石油烃	事故
	危险废物贮存点	垂直入渗	石油烃	石油烃	事故
生活污水处理系统	生活污水处理	垂直入渗	COD、SS、氨氮	氨氮	间断、事故

从上表中可以看出，土壤污染以场地内的垂直入渗为主，场地外的污染主要是运输过程中产生的扬尘等，影响很小，可忽略。本项目采取热水锅炉供热，锅炉烟气采取污染防治措施后，污染物排放浓度较低，土壤中的沉降可忽略不计。其他场地的土壤污染主要发生在事故情况下，影响容易发现且短暂，因此重点考虑水处理过程中跑冒滴漏产生的影响，主要是垂直入渗型。

5.3.5.2 土壤环境影响预测与评价

1、生态影响型环境影响分析与评价

（1）运行期沉陷对土壤环境的影响

本项目为煤矿项目，所处位置属于覆沙黄土梁峁沟壑区，不属于平原区和地势平坦区域，地下水水位埋深大于 10m，土壤含盐量为 1.3-1.7g/kg，土壤现状未盐化，项目实施不会造成土壤的盐化、酸化和碱化，因此项目实施不会产生土壤生态影响。

2、污染影响型环境影响

本项目污染影响型评价主要考虑垂直入渗，污废水在集贮过程中，污废水集、贮及处理构筑物（如调节池等）均按要求采取了防渗措施，可有效防止污废水的下渗；因此正常状况下污染废水基本不会发生渗漏，项目实施对土壤环境影响小，建设项目土壤环境影响可以接受。

另外，废水中污染物主要成份为 SS、COD、BOD_5、氨氮等，不含《土壤环境质量建设用地土壤污染风险曽控标准》(GB36600-2018)中重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等有毒有害物质，分析认为工业场地对土壤环境质量影响较小。本项目土壤环境影响评价自查表见表 5.3.5-3。

表 5.3.5-3　土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型□；生态影响型□；两种兼有☑</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地☑；农用地□；未利用地□</td><td>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（4.02hm^2）</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（耕地）、方位（/）、距离（井田范围内及东侧）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响
评价项目类别</td><td colspan="4">I类□；II类☑；III类□；IV类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">生态：敏感□；较敏感☑；不敏感□
污染：敏感☑；较敏感□；不敏感□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□；二级☑（污染影响型）；二级☑（生态型）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑；b）☑；c）☑；d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">见表 4.</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>4</td><td>6</td><td>0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>/</td><td>0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">建设用地 45 项+石油烃+含盐量；农用地 8 项基本项目+pH+含盐量</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="3">同现状监测因子</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">GB 15618☑；GB 36600☑；表 D.1☑；表 D.2☑；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="3">项目所在地的土壤环境质量较好，均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的土壤污染风险筛选值，对人体健康风险可忽略。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="3">/</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="3">附录 E☐；附录 F□；其他（类比分析）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="3">影响范围（影响范围小，不会对敏感点造成影响）
影响程度（污染物迁移深度浅、对土壤环境危害小）。</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>4（工业场地 1 个，农田 3 个）</td><td>工业场地：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃；
农用地：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、石油烃、全盐量</td><td>1 次/5 年</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">同监测指标</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">土壤环境影响可接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

5.3.6 固体废物环境影响预测与评价

石岩沟煤矿固体废物主要包括开采过程中产生的井下掘进矸石和选煤厂洗选矸石，矿井水处理站、压滤车间产生的煤泥，生活污水处理站产生的污泥，生活垃圾等一般固体废物，以及设备使用和维修产生的危险废物等。固体废物产生量见表 3.2-8。

（1）一般固体废物

①井下掘进矸石、地面洗选矸石

根据《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》，井下巷道掘进，主要巷道均沿煤层布置，在巷道立交处会产生少量矸石，该部分矸石用于回填采空区，掘进巷道产生的工程煤，经其配套胶带输送机运送至带式输送机大巷胶带机，进入主煤流系统最终运出地面，因此，井下矸石产生量较少，矸石回填采空区可行。

根据《煤矸石综合利用管理办法》，为满足环保政策要求，减少矸石排放，实现综合利用，石岩沟煤矿将洗选后矸石交由神木市浩宇空心砖有限责任公司作为制砖材料进行综合利用，类比现有 1.20Mt/a 洗选矸石量，洗选矸石产生量约为 132900t。为

了更好的综合利用矸石，评价建议石岩沟煤矿在现有外运制砖处置方式基础上，优先对接矿区充填等战略性消纳方案，参与矿山生态修复试点工程，将煤矸石处置与矿区采空区治理、土地复垦等生态修复工程有机结合。

②煤泥

本项目矿井水处理站、压滤车间污泥产生量约 109817.6t/a，主要成分为煤泥，经浓缩、压滤后外售给神木市大晶煤业有限公司综合利用。

③湿式复合除尘灰及沉降粉尘

项目湿式复合除尘灰及沉降粉尘收尘量约为 313.116/a，掺入末精煤一同外售。

（2）生活垃圾和生活污水处理站污泥

本项目生活垃圾年产生量 56.9t/a，在工业场地各排放点设置适量垃圾桶进行收集，交由环卫部门处理；生活污水处理站产生污泥量约为 1.46t/a，脱水后交由环卫部门处理。

（3）危险废物

本项目运行期在生产、维修机械过程中产生的危险废物主要有井下液压支架产生的废液压油、检修设备更换后的废润滑油以及储装油类物质的废油桶等，液压油及润滑油产生量约 0.45t/a，废油桶产生量为 0.3t/a。按照《国家危险废物名录（2025 年版）》，均属危险废物，其中：废液压油类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，为代码 900-218-08；废润滑油类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码为 900-214-08；废油桶类别为 HW49 其他废物，代码为 900-041-49。

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），项目在工业场地中部建设了一座面积约 30m^2 的危险废物贮存点，将废机油和废润滑油用 PVC 桶分别收集并加盖密闭，及时暂存于危险废物贮存点内，定期交由有资质的危险废物处理单位处理。危险废物按危废相关标准要求进行收运管理，并做好交接记录台账。

在采取以上有效措施的前提下，固体废物对环境的影响较小。

5.3.7 地表沉陷影响预测与评价

5.3.7.1 井田开拓与开采

1、井田开拓与首采工作面

神木县店塔镇石岩沟煤矿始建于 1995 年，1996 年建成投产，生产能力为 0.15Mt/a，开采煤层为 2^{-2} 煤层，该项目持续生产至 2009 年。为了加大资源开发力度，合理布局，充分利用边角资源，煤矿于 2008 年进行了单井整合，整合后井田面积由原来的 3.7747km^2 扩至 8.0297km^2。整合后生产规模提升为 0.60Mt/a，采用房柱式炮采，开采 2^{-2}、3^{-1}、5^{-1} 煤层（实际开采煤层为 2^{-2} 煤层，3^{-1}、5^{-1} 煤层未布置开拓系统）。截止 2015 年底，2^{-2} 煤已全部采完，形成采空区面积 3.4870km^2，已沉稳。

现有工业场地位于井田西北边界，矿井采用斜井开拓方式，设置 1 个主水平和 1 个辅助水平，主水平布置在 5^{-1} 煤层中，水平标高+1020m，在 3^{-1} 煤层内设置辅助水平，水平标高+1100m。井田面积较小，按煤层划分盘区，由于 3^{-1} 煤层回采结束，4^{-3} 煤层尚未开采，因此 4^{-3} 煤层和 5^{-1} 煤层联合开采，3^{-1} 煤层单独划为一盘区，4^{-3} 煤层和 5^{-1} 煤层划为二盘区。鉴于一盘区大部分煤层已开采完毕，首采工作面选择在二盘区井田东部边界处的 51201 工作面和中部的 43204 工作面。

2、井田保护煤柱留设情况

井田开发对地表建构（筑）物影响因素主要为采煤产生的地表移动变形，留设保护煤柱可以最大限度地保护地表建构（筑）物不受影响或影响最小化，体现了建设项目源头影响控制、防护和生态保护避让及最小化要求。

本煤矿水文地质类型为中等型，各煤层境界煤柱均按 40m 留设，本井田境界一侧留 20m 煤柱；井田内石砲沟两侧存在 3^{-1} 煤层露头，3^{-1} 煤层露头防隔水煤柱宽度按 40m 留设；石岩沟工业场地位于井田范围内，工业场地保护等级按II级考虑，维护带宽度取 15m，从工业场地围护带外延伸 50m 作为井筒及工业场地保护煤柱；为保证大巷不受采动破坏及影响，3^{-1} 煤层大巷两侧均留设 35m 煤柱，4^{-3} 和 5^{-1} 煤层搭配开采，为避免 5^{-1} 煤层回采破坏上部 3^{-1} 煤层大巷，5^{-1} 煤层大巷两侧均留设 50m 煤柱。井田范围内石砲沟村、木瓜山村和折家梁村已按照搬迁协议全部搬迁完毕，因此不留保护煤柱。

5.3.7.2 地表沉陷预测

1、地表沉陷的预测方法

当矿层被采空后，上覆岩层的原始状态遭到破坏，上覆岩层直至地表各点向采空区方向移动，并形成地表下沉盆地，下沉盆地范围内地表将产生移动和变形，对于开采引起的地表移动和变形，经过国内外众多学者研究，已经发展形成了多种行之有效的计算方法，其中应用比较广泛的有概率积分法、典型曲线法、负指数函数法和数值计算法等。

我国井工开采行业应用概率积分法预计开采沉陷最为广泛，该方法在煤炭行业得到广泛应用。概率积分法是以正态分布函数为影响函数用积分式表示地表下沉盆地的方法，适用于常规的地表移动与变形计算，本设计也采用此方法预计开采沉陷与变形。

采用概率积分法有关全盆地的地表移动与变形的计算公式如下：

（1）下沉

$$W(x,y)=W_{cm}\iint_D \frac{1}{r^2}\cdot e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}\cdot d\eta\cdot d\xi \quad （5-2-1）$$

（2）倾斜变形

$$i_x(x,y)=\frac{\partial W(x,y)}{\partial x}=W_{cm}\iint_D \frac{2\pi(\eta-x)}{r^4}\cdot e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}\cdot d\eta\cdot d\xi \quad （5-2-2）$$

$$i_y(x,y)=\frac{\partial W(x,y)}{\partial y}=W_{cm}\iint_D \frac{2\pi(\xi-y)}{r^4}\cdot e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}\cdot d\eta\cdot d\xi \quad （5-2-3）$$

（3）曲率变形

$$K_x(x,y)=\frac{\partial i_x(x,y)}{\partial x}=W_{cm}\iint_D \frac{2\pi}{r^4}\cdot(\frac{2\pi(\eta-x)^2}{r^2}-1)\cdot e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}\cdot d\eta\cdot d\xi \quad （5-2-4）$$

$$K_y(x,y)=\frac{\partial i_y(x,y)}{\partial y}=W_{cm}\iint_D \frac{2\pi}{r^4}\cdot(\frac{2\pi(\xi-y)^2}{r^2}-1)\cdot e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}\cdot d\eta\cdot d\xi \quad （5-2-5）$$

（4）水平移动

$$U_x(x,y)=U_{cm}\iint_D \frac{2\pi(\eta-x)}{r^2}\cdot e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}\cdot d\eta\cdot d\xi \quad (5\text{-}2\text{-}6)$$

$$U_y(x,y)=U_{cm}\iint_D \frac{2\pi(\xi-y)}{r^2}\cdot e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}\cdot d\eta\cdot d\xi+W(x,y)\cdot ctg\theta_0 \quad (5\text{-}2\text{-}7)$$

（5）水平变形

$$\varepsilon_x(x,y)=\frac{\partial U_x(x,y)}{\partial x}=U_{cm}\iint_D \frac{2\pi}{r^3}\cdot(\frac{2\pi(\eta-x)^2}{r^2}-1)\cdot e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}\cdot d\eta\cdot d\xi \quad (5\text{-}2\text{-}8)$$

$$\begin{aligned}\varepsilon_y(x,y)&=\frac{\partial U_y(x,y)}{\partial y}\\&=U_{cm}\iint_D \frac{2\pi}{r^3}\cdot(\frac{2\pi(\xi-y)^2}{r^2}-1)\cdot e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}\cdot d\eta\cdot d\xi+i_y(x,y)\cdot ctg\theta_0\end{aligned} \quad (5\text{-}2\text{-}9)$$

式中，W_{cm}—充分采动条件下的最大下沉值，$W_{cm}=Mq\cos\alpha$，mm；U_{cm}—最大水平移动值，$U_{cm}=bW_{cm}$，mm；

M—采厚，mm；

q—下沉系数；

α—矿层倾角，°；

b—水平移动系数；

H—开采深度，m；

$\tan\beta$—主要影响角正切；

r—主要影响半径，$r=H_d/\tan\beta$；

θ_0—开采影响传播角；

$i_x(x,y)$—沿 x（矿层走向）方向的倾斜，mm/m；

$i_y(x,y)$—沿 y（矿层倾向）方向的倾斜，mm/m；

$K_x(x,y)$—沿 x（矿层走向）方向的曲率，$10^{-3}\times1/m$；

$K_y(x,y)$—沿 y（矿层倾向）方向的曲率，$10^{-3}\times1/m$；

$U_x(x,y)$—沿 x（矿层走向）方向的水平移动，mm；

$U_y(x,y)$—沿 y（矿层倾向）方向的水平移动，mm；

$\varepsilon_x(x,y)$—沿 x（矿层走向）方向的水平变形，mm/m；

$\varepsilon_y(x,y)$—沿 y（矿层倾向）方向的水平变形，mm/m；

x，y—计算点相对坐标（考虑拐点偏移距），m；

D—开采矿层区域。

根据上述计算公式，地表水平变形预计参数主要有：开采高度、下沉系数 q、水平移动系数 b、主要影响角正切 tgβ、开采影响传播角θ_0、拐点偏移距 S_1、S_2、S_3、S_4。

2、预测模式

基于概率积分理论为基础的预计模拟程序能够反映开采后地表全盆地移动变形分布情况，由预计计算数据经处理可获得地表移动变形等值线分析图，借助于开采引起地表移动变形等值线分析图能够大范围、全盆地、较准确的分析开采地表移动变形与地表建筑物间的关系，近而优化开采参数及开采方案。

根据井田的煤层赋存条件和井田开拓及井下开采方式等资料，按照国家煤炭工业局颁发的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的概率积分法预测井田范围内地表移动、变形的程度及范围。预计模式如下：

（1）稳定态度预计模型

如图 5.3.7-1 所示的倾斜煤层中开采某单元 i，按概率积分法的基本原理，单元开采引起地表任意点(x，y)的下沉(最终值)为：

$$W_{e0i}(x,y)=(1/r^2)\cdot\exp(-\pi(x-x_i)^2/r^2)\cdot\exp(-\pi(y-y_i+l_i)^2/r^2)$$

式中：r 为主要影响半径，$r=H_0/tg\beta$，H_0 为平均采深，$tg\beta$，预计参数，为主要影

响角β之正切；$l_i=H_i \cdot Ctg\theta$，θ，预计参数，为最大下沉角；(x_i,y_i)——i 单元中心点的平面坐标；(x,y)——地表任意一点的坐标。

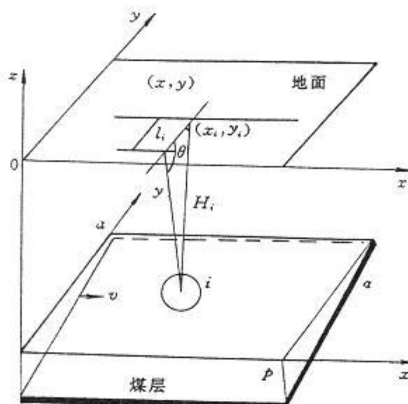


图 5.3.7-1　　地表沉陷预测模型的坐标系统

①地表任一点的下沉为：

$$W(X,Y)=Wmax\int\int W_{eoi}(X,Y)dxdy$$

式中：Wmax 为该地质采矿条件下的最大下沉值，mm； Wmax＝mqcosα； q——预计下沉系数； p——工作面走向长，m； a——工作面沿倾斜方向的水平距离，m。也可以写为：

$$W(x, y)=W_{max}\times W(x)\times W(y)$$

式中：*Wmax* 仍为走向和倾向均达到充分采动时的地表最大下沉值，*W(x)*为倾向方向达到充分采动时走向主断面上横坐标为 x 的点的下沉值，*W(y)*为走向方向达到充分采动时倾向主断面上横坐标为 *y* 的点的下沉值。

同理，可推导出地表（*X*，*Y*）的其它移动变形值。注意：除下沉外的其它移动变形都有方向性，同一点沿各个方向的变形值是不一样的，要对单元下沉盆地求方向导数，然后积分。

②沿φ方向的倾斜 i(x，y，φ)

设φ角为从 x 轴的正向沿逆时针方向与指定预计方向所夹的角度。

坐标为(x，y)的点沿φ方向的倾斜为下沉 W(x，y)在φ 方向上单位距离的变化率，在数学上即为φ方向的方向导数，即为：

$$i(x,y,\varphi)=\frac{\partial W(x,y)}{\partial \varphi}=\frac{\partial W(x,y)}{\partial x}\cos\varphi+\frac{\partial W(x,y)}{\partial y}\sin\varphi$$

③沿φ方向的曲率 k(x，y，φ)

坐标为(x，y)的点φ方向的曲率为倾斜 i(x，y，φ)在φ 方向上单位距离的变化率，在数学上即为φ方向的方向导数，即为：

$$k(x,y,\varphi)=\frac{\partial_i W(x,y,\varphi)}{\partial \varphi}=\frac{\partial_i W(x,y,\varphi)}{\partial x}\cos\varphi+\frac{\partial_i W(x,y,\varphi)}{\partial y}\sin\varphi$$

④沿φ 方向的水平移动 U(x，y，φ)

$$U(x,y,\varphi)=\frac{1}{W_0}\times[U^\circ(x)\times W^\circ(y)\times\cos\varphi+U^\circ(y)\times W^\circ(x)\times\sin\varphi]$$

⑤沿φ方向的水平变形ε(x，y，φ)

$$\varepsilon(x,y,\varphi)=\frac{1}{W_0}\{\varepsilon^\circ(x)\times W^\circ(y)\times\cos2\varphi+\varepsilon^\circ(y)\times W^\circ(x)\times\sin2\varphi+[U^\circ(x)\times i^\circ(y)+i^\circ(x)\times U^\circ(y)]\times\sin\varphi\cos\varphi\}$$

（2）最大值预测模式

在充分采动时：

地表最大下沉值，$W_{max}=q\cdot m\cdot\cos\alpha$ (mm)

最大倾斜值，$I_{max}=W_{max}/r$ (mm/m)

最大曲率值，$K_{max}=1.52\cdot W_{max}/r^2$ (10^{-3}/m)

最大水平移动，$U_{max}=b\cdot W_{max}$ (mm)

最大水平变形值，$E_{max}=1.52\cdot b\cdot W_{max}/r$ (mm/m)

式中：M——煤层开采厚度，mm；α——煤层倾角；q——下沉系数；b——水平移动系数；r——主要影响半径，m，$r=H\,tg\beta$; H——煤层埋深，m。

3、地表沉陷预测参数

（1）预测参数

根据临近矿井石窑店煤矿岩移观测数据（数据来源于中煤科工西安研究院（集团）有限公司编制的《神木能源集团石窑店矿业有限公司石窑店煤矿改扩建工程（500 万 t/a）项目》，2023 年 12 月）。依据《神木煤业石窑店矿业有限责任公司 215211 工作

面开采地表岩移监测》，最大下沉值 2075mm，最小值为 437mm，相差近 1638mm。在平底内平均下沉值为 1673mm，5^{-2}煤开采下沉系数为 0.56。本报告根据周边同类型矿井开采地表沉陷变形的经验，并参考《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的“按覆岩性质区分的地表移动一般参数综合表”，结合本井田所在区域地质情况以及煤层分组情况，确定本井田地表移动变形参数见表 5.3.7-1。

表 5.3.7-1　石岩沟煤矿 2^{-2}煤开采概率积分参数表

序号	参数	符号	单位	2^{-2}煤
1	煤层平均埋深	m		69
2	松散层平均厚度	m		32
3	基岩平均厚度	m		37
4	煤层平均厚度	m		1.68
5	下沉系数	q	/	0.61
6	主要影响正切值	*tanβ*	/	2.0
7	水平移动系数	b	/	0.25
8	拐点偏移距	d	m	0.1H

表 5.3.7-1　石岩沟煤矿 3^{-1}煤开采概率积分参数表（续）

序号	参数	符号	单位	3^{-1}煤
1	煤层平均埋深	m		105
2	松散层平均厚度	m		32
3	基岩平均厚度	m		73
4	煤层平均厚度	m		2.02
5	下沉系数	q	/	0.594
6	主要影响正切值	*tanβ*	/	2.0
7	水平移动系数	b	/	0.25
8	拐点偏移距	d	m	0.1H

表 5.3.7-1　石岩沟煤矿 4^{-3}、5^{-1}煤联合开采概率积分参数表（续）

序号	参数	符号	单位	4^{-3}煤	5^{-1}煤

1	煤层平均埋深	m		159	198
2	松散层平均厚	m		32	32
3	基岩平均厚度	m		127	166
4	煤层平均厚度	m		1.04	2.65
5	下沉系数	q		0.58	0.57
6	主要影响正切	*tanβ*	/	2.0	
7	水平移动系数	b	/	0.25	
8	拐点偏移距	d	m	0.1H	

4、地表沉陷预测结果

（1）地表沉陷最大值预测结果

我国煤炭行业应用概率积分法预计开采沉陷最为广泛，该方法已经成为煤炭行业《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》推荐使用的方法。本项目地表移动变形计算采用西安科技大学开采损害及防护研究所研发的开采沉陷预测系统进行绘图，该软件是基于《开采规范》开发的，所采用的预测方法与“三下采煤规范”一致，预测结果见图 5.3.7-2，5.3.7-3。

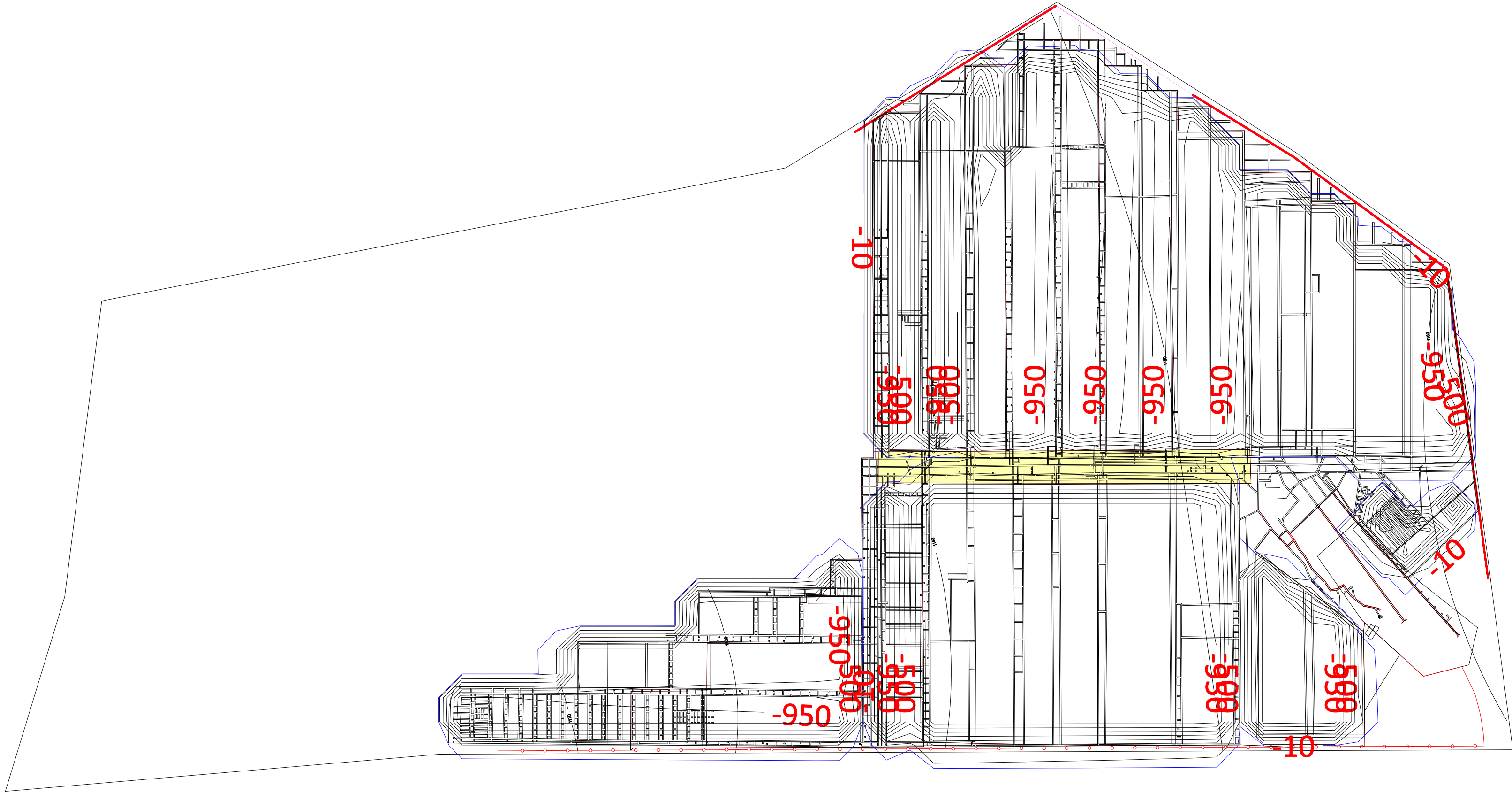


图 5.3.7-2　2^{-2}煤开采地表沉陷等值线图

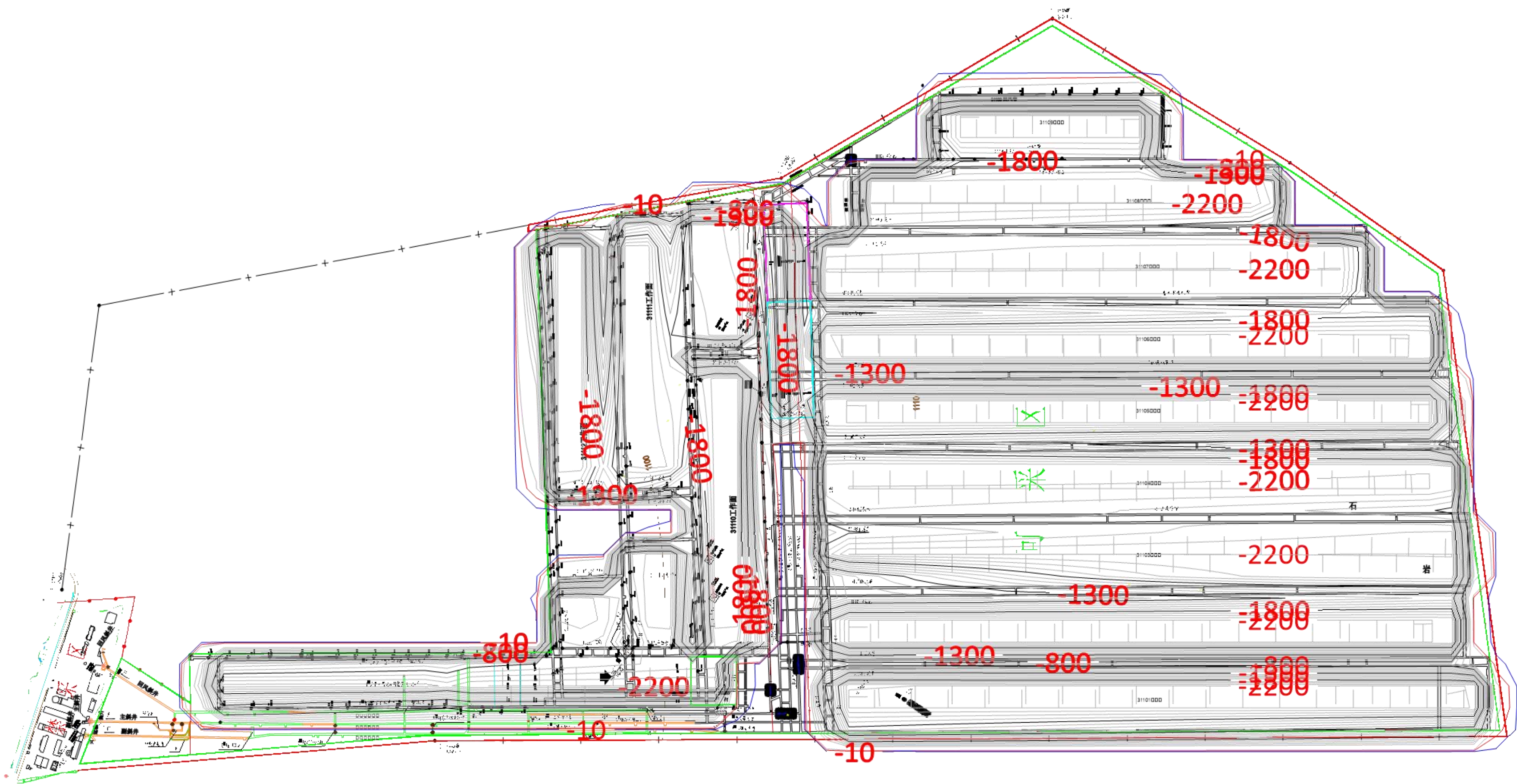


图 5.3.7-3　　2^{-2}、3^{-1} 煤开采地表沉

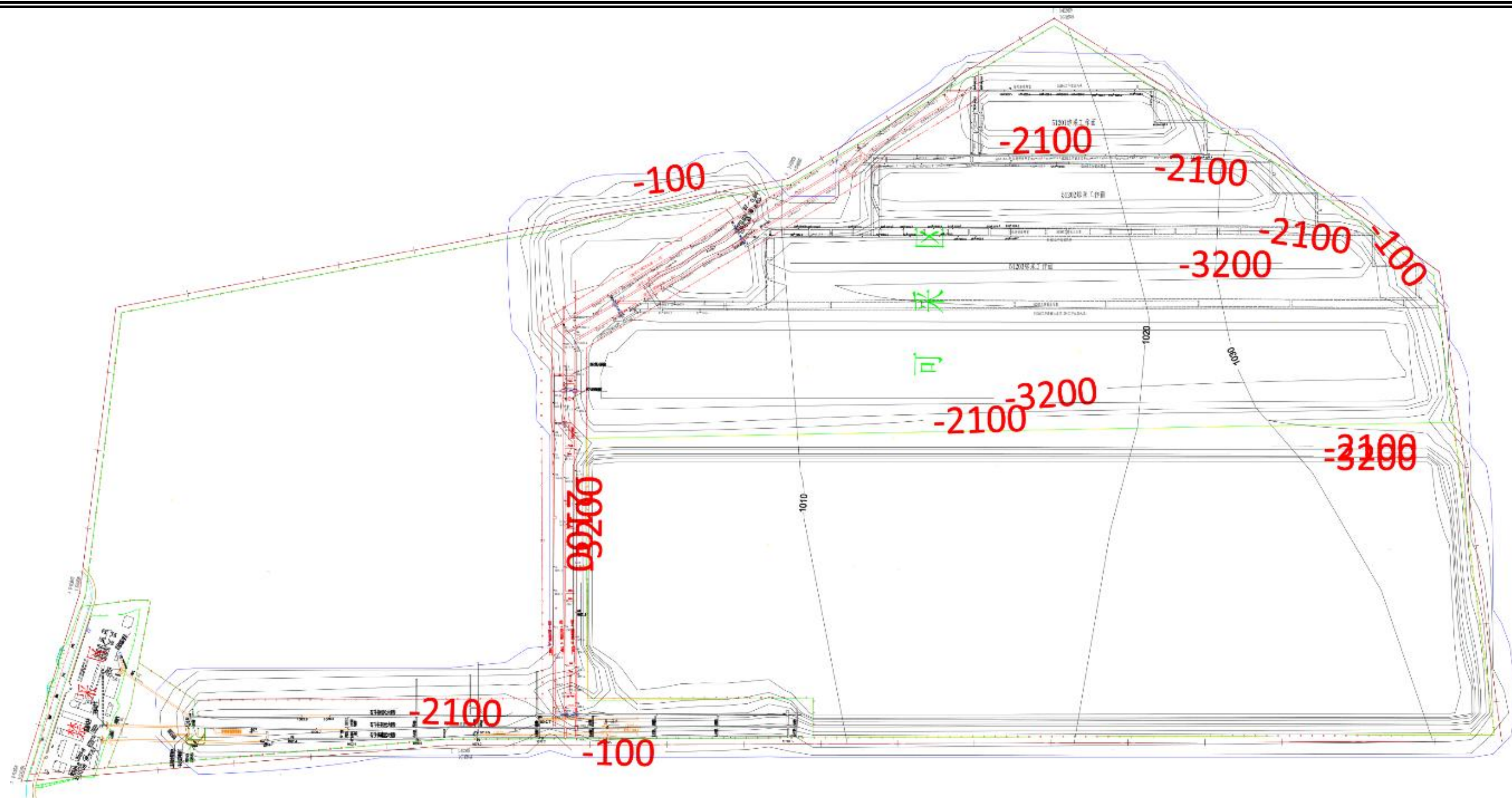


图 5.3.7-4　井田范围内所有煤层开采地表沉陷等值线图

由图 5.3.7-2 计算可知， 2^{-2} 煤开采后地表下沉最大值为 1024.8mm，最大倾斜值为 29.71mm/m，最大曲率值 1.31×10^{-3}/m，最大水平变形值为 11.29mm/m。

由图 5.3.7-3 计算可知，2^{-2}、3^{-1} 煤开采后地表下沉最大值为 2224.68mm，最大倾斜值为 50.27mm/m，最大曲率值 1.91×10^{-3}/m，最大水平变形值为 19.11mm/m。

由图 5.3.7-4 计算可知，井田所有煤层开采结束后重复采动地表下沉最大值为 4338.38mm，最大倾斜值为 70.83mm/m，最大曲率值 2.25×10^{-3}/m，最大水平变形值为 26.92mm/m。沉陷影响边界落在井田边界线附近。

表 5.3.7-3　各煤层开采地表沉陷预测结果表

开采煤层	累积影响			
	地表下沉最大值	最大倾斜值	最大曲率值	最大水平变形值
2^{-2}	1024.8mm	29.71mm/m	1.31×10^{-3}/m	11.29mm/m
2^{-2}、3^{-1}	2224.68mm	50.27mm/m	1.91×10^{-3}/m	19.11mm/m
2^{-2}、3^{-1}、4^{-3}、5^{-1}	4338.38mm	70.83mm/m	2.25×10^{-3}/m	26.92mm/m

（2）地表移动延续时间

井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的塌陷盆地，这一过程是渐进而相对缓慢的，采煤工作面回采时，上覆岩层移动不会立即波及地表。地表的移动是在工作面推进一定距离后才发生的。随着采煤工作面的推进，在上覆岩层中依次形成冒落带，裂隙带，弯曲下沉带并传递至地表，使地表产生移动变形。这一过程所需的时间与采深有关，其关系可用如下经验公式表示：

$$T = 2.5H\text{（d）}$$

式中：T—工作面开始回采至地表开始产生移动变形所需时间，d；

H—达产工作面平均采深，m；

达产工作面一盘区 3^{-1} 煤层平均开采深度为 105m，通过计算达产工作面地表移动变形时间为 0.72a。达产工作面二盘区 4^{-3} 煤层平均开采深度为 159m，通过计算达产工作面地表移动变形时间为 1.09a，5^{-1} 联合开采煤层平均开采深度为 198m，通过计算达产工作面地表移动变形时间为 1.36a。综上取最大值，即地表移动变形时间为 1.36a。

5.3.7.3 地表沉陷对地表形态、地形地貌的影响

煤层开采后，其上覆岩层因失去支撑作用自下而上发生冒落、裂隙和移动、整体弯曲下沉，最终在地表形成沉陷区。由于大巷煤柱、采区边界煤柱分割，在沉陷区开采边界附近会出现一些下沉台阶，并出现一些较大的、永久地表裂缝，在中部地带会形成盆地，随着煤炭开采会逐步弥合。

石岩沟井田位于陕北黄土高原北部，毛乌素沙漠东缘，地形总趋势是中南部高、北部低，最高点在矿区中南部的无名梁上，海拔＋1285m，最低点位于矿区西北角的沟口，海拔＋1070m，一般高程为＋1150～＋1250m，相对最大高差为 215m。全井田煤层开采最大下沉值为 4.34m，在局部地段（主要为沉陷边缘）会对地表形态和地形标高产生一定的影响，但由于沉陷值远小于井田内地形高差（215m），因此，不会改变井田区域总体地貌类型。

井田地貌属黄土丘陵沟壑区地貌，项目井田地下水位埋深为 15~20m，全井田煤层开采后水位有所下降，全井田煤层开采后地表最大沉陷 4.34m，煤层开采后地下水位不会地表出露，不会形成积水区。

5.3.7.4 地表沉陷影响分析

1、沉陷对地面建（构）筑物的影响分析

井田沉陷影响范围内共有 3 个自然村（石砲沟村、木瓜山村和折家梁村）、工业场地。我国《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》制定了砖混（石）结构的建筑物破坏（保护）等级标准，见表 5.3.7-4。

表 5.3.7-4　砖混（石）结构建筑物损坏等级

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		水平变形ε（mm/m）	曲率 K（10^{-3}/m）	倾斜 i（mm/m）		
I	自然间砖墙上出现宽度 1~2mm 的裂缝	≤2.0	≤0.2	≤3.0	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的裂缝；多条裂缝总宽度小于 10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3	≤4.0	≤0.4	≤6.0	轻度	小修

	截面高度；梁端抽出小于 20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长大于 1/2 截面边长；门窗略有歪斜					
III	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度；梁端抽出小于 50mm；砖柱上出现小于 5mm 的水平错动；门窗严重变形	≤6.0	≤0.6	≤10.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度大于 50mm；梁端抽出小于 60mm；砖柱出现小于 25mm 的水平错动	＞6.0	＞0.6	＞10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于 60mm；砖柱出现大于 25mm 的水平错动；有倒塌危险				极度严重损坏	拆建
注：建筑物的损坏等级按自然间为评判对象，根据各自然间的损坏情况按上表分别进行。						

分析时考虑以下原则：

①工业场地建构筑物等在开采过程中要承受的移动变形最大值大部分应为充分采动时的动态移动变形；根据设计，《煤炭工业矿井设计规范》和《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压覆开采规范》，本矿井工业场地按II级保护级别进行煤柱留设，留设保护煤柱 50m。

②井田范围内石砲沟村、木瓜山村和折家梁村已按照搬迁协议全部搬迁完毕。

结合上述原则，可以看出，在采区范围内地表沉陷对地表混砖结构建筑物的影响大都为I级，极轻微损坏或轻微损坏。矿方对工业场各地面建（构）筑物均留设保护煤柱，保证场地不受煤矿开采影响。评价要求开采时建立地表移动和沉陷观测站，并根据地表岩移观测站结果及时调整预留保护煤柱宽度，确保工业场地不受采煤沉陷影响。

根据沉陷影响范围预测可知，全井田开采后石砲沟村、木瓜山村和折家梁村均在沉陷影响范围之内。根据神木县人民政府神政发（2008）45 号《关于神木县采煤塌陷损害补偿暂行办法》、神木县人民政府（2011）105 号《神木县采煤塌陷损害补偿和安置办法》，矿方与折家梁村民、石砲沟村民、木瓜山村村民分别在 2011 年、2012 年、2013 年协商后，按照经济补偿方式进行安置，并签订了搬迁补偿协议，按照协议

发放了补偿金。井田范围内木瓜山村、石砲沟和折家梁村已全部搬迁。

2、地表沉陷对地下水补、径、排的影响分析

本井田为地处陕北黄土高原北部，毛乌素沙漠东缘，地貌形态为黄土丘陵沟壑区，浅层地下水以接受大气降水补给为主；径流方向主要受地形控制，流向由高至低与地形吻合；以泄流形式向地势较低的沟谷排泄，以下渗的方式向基岩风化裂隙带排泄，局部以下降泉的形式排泄补给地表水；另外，蒸发及人工开采也成为其排泄方式。

井田最大相对高差 215m，煤层开采后最大地表下沉值约为 4.34m，地表下沉量整体小于周边地形高差值，沉陷区上游浅层地下水在经过沉陷区时，采煤引起的浅层地下水越流补给基岩裂隙地下水的水量较小，浅层地下水径流方向不会发生大的改变。

3、地表沉陷对土地资源的损害

（1）采煤对地表土地资源的损害程度分级标准

结合井田开采煤层赋存地质特点、采煤地表移动变形特征、国土资源部土地复垦编制规程（井工煤矿）土地损毁程度分级参考标准，本次环评将评价区地表土地损害程度划分为轻度影响区、中度影响区、重度影响区三种类型（分级标准见表 5.3.7-5）。

表 5.3.7-5　土地资源损害程度分级标准

地类	损害程度	水平变形（mm/m）	附加倾斜（mm/m）	下沉（m）	沉陷后潜水位埋深（m）
旱地	轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5
	中度	8.0～16.0	20.0～40.0	2.0～5.0	0.5～1.5
	重度	＞16.0	＞40.0	＞5.0	<0.5
林地草地	轻度	≤10.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0
	中度	10.0～20.0	20.0～50.0	2.0～6.0	0.3～1.0
	重度	＞20.0	＞50.0	＞6.0	<0.3
注：任何一个指标达到相应标准即认为土地损害达到损该害程度；沉陷值小于 10mm 按无影响考虑					

（2）采煤对土地资源损害程度及范围

全井田煤层开采形成沉陷面积 643.46hm^2，沉陷区土地损害程度以中度损害为主。全井田煤层开采土地损害程度见表 5.3.7-6。

表 5.3.7-6　全井田煤层开采土地损害程度表　　单位：hm^2

类别	损害程度			
	轻度	中度	重度	小计

耕地	旱地	39.12	145.19	0	184.31
林地	乔木林地	4.85	37.23	0	42.08
	灌木林地	35.7	179.16	0	214.86
草地	草地	30.09	119.24	0	149.33
其他	其他	28.43	24.45	0	52.88
合计		138.19	505.27	0	643.46

由上表可以看出，全井田煤层开采后，沉陷影响面积为643.46hm^2，主要影响土地类型为灌木林地、耕地和草地，沉陷区土地损害程度以中度损害为主。

4、地表沉陷对地面植被的影响

评价区内植被以林地和草丛为主，农业植被主要分布于井田东南部，地表沉陷对评价区地表植被影响分析如下：

（1）耕地

采煤地表变形移动对农业植被的影响主要表现在地表裂缝导致土壤保水保墒能力下降，从而造成农业植被生产力下降，根据矿井开拓方案及采煤地表沉陷预测结果，煤矿开采结束后沉陷损害的耕地为109.76hm^2，其中轻度区39.12hm^2、中度区145.19hm^2。见表5.3.7-7。

表5.3.7-7　全井田煤层开采沉陷影响植被类型面积统计表

影响程度	植被类型（hm^2）				合计（hm^2）
	乔木林地	灌木林地	草地	耕地	
				旱地	
轻度	4.85	35.7	30.09	39.12	109.76
中度	37.23	179.16	119.24	145.19	480.82
重度	0	0	0	0	0

评价区内基本农田在井田东南部，主要以中、轻度损害为主，矿井采煤过程中及时采取措施治理基本农田，保证永久基本农田数量和质量不降低，随着地表沉陷稳定后，采煤对其影响逐渐消失。

（2）林地

根据采煤地表沉陷预测结果，煤矿开采结束后有256.94hm^{2}的林地植被受到采煤影响，其中乔木林地42.08hm^2，灌木林地214.86hm^2。评价区乔木林地以榆树、小叶杨、杨树等为主，类比调查平均生物量为2845.1g/m^2，评价区乔木林地面积共173.78hm^2，

总生物量为 4944.22t；灌木以柠条、沙棘灌草丛为主，平均生物量为 1673.4g/m^2，评价区有灌木林地面积 753.07hm^2，总生物量为 12601.87t。参考国土资源部土地复垦编制规程，结合评价区实际情况，按轻度区植被生产力减产 20%、中度区植被生产力减产 60%，重度区植被生产力减产 80%，影响期 3 年预测，开采 12.7a 因采煤会导致林地植被生产力减少 1770.0t，平均每年 139.37t，占评价区林地植被总生产力的 0.79%，矿井开采期造成的灌林地损害对评价区植被生产力影响较小。采煤地表沉陷对林地地生物量影响情况见表 5.3.7-8。

表 5.3.7-8　沉陷对林地生产力的影响

损害程度 影响时间	乔木林地（hm^2）			灌木（hm^2）		
	轻度	中度	小计	轻度	中度	小计
0~12.7a	4.85	37.23	42.08	35.7	179.16	214.86
	乔木林地减产，t			灌林及其他林地减产，t		
	27.60	423.69	451.29	119.48	1199.23	1318.71

（3）草地

根据采煤地表沉陷预测结果，煤矿开采结束后有 149.33hm^2 的草地受到采煤影响，以中度损坏为主。因受井下采动影响，会使土壤结构变松，涵水抗蚀性降低，水土与肥料流失，导致植被生产环境恶化，在一定时期会影响草地的正常生长。经过 1~2 个植物生长季节，就能自然恢复到原来的生长程度，因此沉陷对草地植被的影响不大。

（4）基本农田

根据现场调查和遥感解译，井田内分布基本农田面积 118.52hm^2，占井田总面积的 14.76%，受沉陷影响的基本农田面积占井田总面积的 12.61%，受影响以轻、中度损害为主。沉陷活跃期期间，沉陷区基本农田主要受沉陷裂缝、沉陷台阶影响，沉陷稳定后将按土地复垦要求完成复垦，受损基本农田可以及时得到恢复，从而确保井田内基本农田数量和质量不降低。

5、采煤沉陷对土地沙化影响

土地沙化是指因气候变化和人类活动所导致的天然沙漠扩张和沙质土壤上植被破坏、沙土裸露的过程。防沙治沙法所称土地沙化，是指主要因人类不合理活动所导致的天然沙漠扩张和沙质土壤上植被及覆盖物被破坏，形成流沙及沙土裸露的过程。

本项目评价区地貌类型以黄土丘陵沟壑区地貌为主，采煤沉陷对土地沙化的影响主要是通过影响土壤水分而实现的。由于开采煤层埋深较浅，井田煤炭开采沉陷区地表会出现裂缝，工作面间裂缝会随着相邻工作面煤层开采而基本自然恢复，停采线附近会出现永久裂缝，这些裂缝如得不到及时充填，会使表土水分流失，工程采煤过程中将采取人工和自然相结合方式及时充填裂缝、恢复植被，因此裂缝区采煤对土壤水分的影响是暂时的，这种影响会随着裂缝充填和恢复植被措施的实施而得到控制；对于其他沉陷区，由于地表标高的降低，潜水水位相对抬高，采煤对沉陷区低矮为主的植被（主要靠大气凝结水生长）影响不大，相反低洼地植被生长情况会较其他区域好。环评要求建设单位应加强采煤沉陷区生态恢复治理工作，加强沉陷区巡视，及时组织人力财力充填地表裂缝，恢复地表植被，尽量减少人为破坏而导致的土地沙化发生。在采取环评要求措施前提下，采煤沉陷对土地沙化影响不大。

6、地表沉陷对地表水系的影响

本井田的地下开采会在地表形成沉陷和地表裂缝，地表裂缝的宽度和深度因区域的不同而有差异，地表水体会沿裂缝渗入地下，由原来的地表水体转化为地下水。

小板兔川位于井田西北侧边界，东西流向。小板兔川位于保护煤柱范围内，根据地表沉陷预测结果，距离沉陷影响范围最近距离 338m，因此不受开采沉陷影响。

7、地表沉陷对输电线路的影响

井田内沿乡村公路和搬迁村庄分布有民用低压输电线路，分布在本矿区内总长度约 7260m，未留设保安煤柱。由于煤炭开采，输电线路虽不同程度受到塌陷影响，煤矿对民用低压输电线路进行加固和扶正，目前已修复扶正，不影响正常运营。煤矿在人工巡查时关注输电线路变化情况。

8、地表沉陷对公路的影响

井田北侧边界有石店路，为砼路面，东西方向贯穿，井田内长度约 659m，设计对其留设保护煤柱，根据地表沉陷预测结果，距离沉陷影响范围最近距离 329m，开采对其无影响。经调查，井田内沿石岩沟分布乡村公路，为砼路面，石砲沟及山梁还分布素土路或砂石路面，公路一般随地形变化高低起伏，部分公路路段将受到采煤沉

陷的破坏。地表沉陷对公路的影响主要表现在地表下沉造成路面低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏，导致车速减慢。对于公路，国内许多矿区的实践证明，及时维护后一般不会影响正常交通，本项目按《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》的要求，采取综合维护的方式来保护道路使用安全，如发现裂缝应立即填补，不改变道路正常使用功能。

5.3.8 生态环境影响分析

煤矿在开发过程中，不可避免地会影响当地的生态环境产生影响，造成植被破坏、地表沉陷、水土流失、地下水位下降、生物资源破坏等诸多生态问题。

（1）对土壤的影响

地表沉陷及整治措施的实施，将会对土壤的理化性质及肥力等产生一定的不利影响。

①土壤理化性质影响

土地的平整将大大改变土壤的紧实程度，与原有上松下紧的结构相比，极不利于土壤的通气、透水，影响作物生长。随着地表沉陷，在采区的边缘地带还会出现长度、宽度及落差等规模不同的裂隙，这种变化直接对土壤水分条件产生明显的影响。

②土壤肥力影响

土地平整的开挖与回填中，将有可能扰动甚至打乱原有土体构型，使土壤养分含量及肥力状况受到影响。根据相关资料，开挖与回填对土壤养分的影响相当明显，即使实行分层堆放、分层回填措施，土壤表土的有机质也将下降 43%，粘粒含量减少 60～80%，磷下降 40%，钾下降 43%。但这种影响一般持续 2～3 年，随时间推移逐渐消失，土壤的肥力将逐渐恢复。

（2）对植被的影响

地表沉陷往往使地面形成大小不等的地裂缝，裂缝宽度 1~35cm 不等，长度 15~80m 不等。裂缝将是土壤结构变松、浅层地下水沿裂隙蒸发或下渗，从而使裂隙周围的自然植被生长受损。地表沉陷会造成土壤肥力下降和水土流失加剧，从而影响

植被生长。价认为沉陷虽然对植被产生一定程度的不利影响，但由于影响程度以中、轻度影响为主，受影响的植被能得到自然恢复。

（3）对生态系统稳定性的影响

地表沉陷区生态系统的稳定性，可通过植被异质性程度的改变程度来度量。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物和植物栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系，因此，异质性的变化是评价生态系统稳定性的核心问题。

由于地表沉陷后，除错位严重的少部分地段处生长的乔、灌木植被的根系被拉断，影响其植物群落生物量外，绝大部分面积上的植被没有发生根本性的变化，对该区域自然体系中组分自身的异质化程度影响较小。因此，地表沉陷后对于区域生态系统的稳定性影响不大。

（4）对动物的影响分析

本区域没有保护性的野生动物。煤矿建设与运行改变了部分土地的原利用功能，对一定范围内的部分野生动物的活动和栖息产生一定影响，总体上说，项目建设不会使评价区野生动物物种数发生变化，其种群数量也不会发生变化。

综上所述，本工程因占地和地表沉陷将对评价区自然体系生产能力产生一定的影响，进而影响评价区的生态系统稳定性，但由于占地面积相对较小，沉陷影响可通过土地治理和生态恢复等措施可得到相应的减缓，总体上说工程开发对评价区生态系统的完整性影响较小。

（5）生态境影响评价自查表

本项目生态环境影响自查表见表 5.3.8-1。

表 5.3.8-1　生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件☑；其他□
	评价因子	物种☐（）

		生境□（） 生物群落☑（　　） 生态系统☑（植被覆盖度、生产力、生物量） 生物多样性□（　） 生态敏感区☑（主要保护对象、生态功能） 自然景观☑（景观完整性） 自然遗迹□（） 其他□（）
评价工作等级		一级□；二级☑；三级☑
评价范围		陆域面积：（23.6796）km^2；水域面积：（0.0846）km^2
现状调查内容	资料收集	a）☑；b）☑；c）□；d）□
	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季☑；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化☑；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区☑；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区☑；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪☑；常规□；无☑
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□

6 环境保护措施及可行性论证

6.1 施工期环保措施及可行性分析

6.1.1 施工期大气环境保护措施及其可行性

本项目施工期为井下 4^{-3} 煤层巷道掘进，不会对地表大气环境产生不利影响。

6.1.2 施工期废水环境保护措施

本项目施工期施工生产废水若不妥善处理将会造成一定的环境污染，因此本项目对施工期水污染防治提出如下要求：

生活污水经污水处理站处理后回用于洗煤用水，巷道掘进产生的少量矿井涌水，这部分废水污染物为悬浮物，施工期产生的涌水从井底水仓提升至井下水处理站处理后全部回用，不外排。

在采取上述措施后，可有效控制废污水外排，对水环境的影响较小。因此，该项目采取的污染防治措施可行。

6.1.3 施工期噪声环境保护措施

本项目施工期为煤层巷道掘进，施工过程主要为井巷工程建设，在建设过程中主要的噪声源为局部通风机和掘进机械产生的噪声，本次项目仅涉及开挖 4^{-3} 煤层主体巷道，施工地点距离地面深度较深，局部扇风机和掘进机械产生的机械噪声对外环境的影响较小，对地面无影响。

6.1.4 施工期固废环境保护措施

（1）井筒掘进矸石

施工期工程为井下巷道掘进，主要巷道均沿煤层布置，在巷道立交处会产生少量掘进矸石。施工期工程煤从主斜井提升至地面洗选后外售，掘进矸石回填采空区。

（2）生活垃圾

本项目施工人员主要为现有企业工作人员，不再增加食宿安排，产生的生活垃圾量较少，按 0.5kg/d 计，则生活垃圾产生量为 7.5kg/d。施工期间施工人员产生的生活垃圾按当地环卫部门要求，集中收集后交由环卫部门统一清运，严禁随意丢弃和堆放。

6.1.5 施工期生态环境保护措施

施工期主要工程为井下巷道掘进，对地面环境不产生影响，产生的工程煤从主斜井提升至地面，洗选后外售，少量掘进矸石回填采空区；无土方临时占地、无临时工业场地。施工对现有植被、绿化无影响，对区域土地利用和生态的影响较小。

6.2 运营期环保措施及可行性分析

6.2.1 大气污染防治措施及可行性分析

1、地面生产系统煤尘污染防治措施

（1）主厂房筛分破碎

主厂房原煤筛分设 1 台湿式复合除尘机组，除尘效率不小于 99%。同时，在车间内煤炭跌落处等产尘点设喷雾抑尘装置。

（2）原煤输送粉尘治理

煤炭储运系统设封闭式筒仓、密闭的输煤栈桥，可降低煤炭储、运过程中的扬尘污染，煤输送廊道为全密闭，转载点设喷洒抑尘装置，除尘效率>90%，从而保证有效控制粉尘的污染。

（3）储装粉尘治理

煤炭储运系统设封闭式筒仓，可降低煤炭储、运过程中的扬尘污染，同时在仓内产尘点设喷雾抑尘装置，除尘效率>98%，从而保证有效控制粉尘的污染。

（4）场外道路粉尘治理

场外道路采用沥青混凝土硬化路面并加强维护，派专人经常维护以保持良好的路面状况，并及时清扫抛洒在道路上的散状物料；控制汽车载重并采取覆盖措施减少扬尘产生；配备洒水车定时进行洒水降尘，减少路面扬尘；道路两侧种植绿化带隔离吸滞粉尘。

本项目地面生产系统各生产作业环节粉尘治理措施和治理效果见表 6.2.1-1。

表 6.2.1-1　地面生产系统煤尘防治措施及效果表

项目	方式与特征	治理措施	效果分析
筛分破碎系统	在筛分和破碎过程有粉尘产生	厂房封闭，产尘部位设湿式复合除尘机组除尘。	除尘效率可达到 99%以上，车间排放浓度一般小于 20mg/m^3
煤炭运输	场内及场外运输均采用封闭式输煤栈桥输送	全封闭结构运输。	煤尘逸出少，对环境空气影响很小
煤炭储存	原煤、产品煤及矸石均采用封闭式筒仓	全封闭储存，落料点设喷雾抑尘设装置。	煤尘排放量小，对环境空气影响很小
转载点	煤炭转载时有粉尘产生	设喷雾抑尘设施，并设集尘罩	可有效抑制煤尘逸出，对环境空气影响较小

2、污染防治措施可行性分析

（1）湿式复合除尘器可行性分析

湿式复合除尘器是把水浴和喷淋两种形式组合而成的除尘器，水与含尘气流的接触有：水滴、水膜和气泡三种形式。使尘粒与水接触的作用机理主要有：惯性碰撞、截留和扩散。

一般来说，水滴小且多，比表面积加大。接触尘粒机会就多，产生碰撞、扩散、凝聚效率也高。尘粒的容重、粒径与水滴的相对速度愈大，碰撞凝聚效率就愈高；而液体的黏度、表面张力愈大，水滴直径大。分散得不均匀，碰撞凝聚愈低。亲水性粒子比疏水性粒子容易捕集，亲水性粒子很容易通过水膜的缘故。当尘粒直径和密度小，除尘效率明显降低。为了提高疏水性粉尘和细微粒子效率，可以往水中加入某些化学药剂。

湿式复合除尘器在工作的过程中，除尘效果明显，在运行的时候，净化效率是比较高的，能用来吸收雾尘集聚之粉尘、气体。从体积上来看，比较小，结构简单，占用空间小，投资比较少，后期运行安全，操作简单，维修更是简单方便，除尘效率能达到 99％以上。本项目在采取湿式复合除尘器除尘后，筛分破碎系统粉尘排放浓度不高于 20mg/m^3，完全可满足达标排放要求。

（2）喷雾抑尘装置可行性分析

本工程在主厂房筛分系统、破碎系统、转载点机头机尾均采用微米级喷雾抑尘成

套设备控制粉尘。喷淋系统由水系统和控制系统组成，水系统由水源、管路、阀门、过滤器和除尘雾化喷嘴组成；控制系统由电磁阀、传感器、控制器等构成。

项目生产环节均采用喷雾抑尘措施，其原理是水雾颗粒与尘埃颗粒大小相近时吸附、过滤、凝结的概率最大，微米级干雾抑尘装置能够产生直径在 1-10 微米的水雾颗粒，对悬浮在空气中的粉尘（特别是直径在 5 微米粉尘颗粒）进行有效的吸附而聚结成团，受重力作用而沉降，从而达到抑尘作用。微米级干雾抑尘装置具有：在污染的起尘点进行粉尘治理；水雾颗粒为干雾，在抑尘点形成浓而密的雾池，有效控制小颗粒粉尘随空气流动逃逸；抑尘效率高，针对 10 微米以下可吸入性粉尘治理效果高达 96%；物料湿度增加重量比 0.05%-0.1%，物料（煤）无热值损失，无二次污染；操作方便，全自动控制；设备投入少，运行、维护费用低；大大降低粉尘爆炸几率，可以减少消防设备投入，冬季使用时车间温度基本不变（其它传统的除尘设备，使用负压原理操作，带走车间内大量热量，不得不增加车间供热量）。

喷雾抑尘装置普遍应用于煤炭采选行业，具有操作方便、免维护、快捷灵活、技术成熟的特点，并在实践中取得了极佳的降尘效果，本矿井在煤粉尘集中产生点采用喷雾抑尘装置，粉尘浓度满足《选煤厂安全过程》中小于 10mg/m^3 要求，喷雾抑尘装置可行。

6.2.2 地表水污染防治措施及可行性分析

6.2.2.1 矿井水处理措施

增加开采煤层及产能提升后，矿井水正常涌水量为矿井正常涌水量为 1480.8m^3/d（61.7m^3/h），最大涌水量为 1600.8m^3/d（66.7m^3/h），利用现有矿井水处理站处理，处理能力提升至 1800m^3/d，处理工艺为："混凝+沉淀+气浮+过滤"，确保出水各项指标达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录 B、《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016) 选煤用水水质指标及《城市污水再生利用》相关回用标准。处理后的废水采暖季大部分回用于工业场地选煤厂用水、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，剩余小部分制备成软水用于锅炉新鲜补水；非采暖季废水回用选煤厂、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，不外排。

1、工艺流程概述

井下排水通过管道排至矿井水处理站调节沉淀池内，在调节池进水管中加入PAC/PAM，其投加量为13~20mg/L，经混合、反应、沉淀后，由污水提升泵压力供至净水车间内的高效斜板沉淀器，在水泵吸水管中，加入PAC/PAM，其投加量为13~20mg/L，经混合、反应、气浮、沉淀后，出水自流进入中间水池，然后由过滤器供水泵提升至重力无阀过滤器进行过滤，过滤后的清水进入复用水池，并投加 ClO_2 消毒剂用以去除水中嗅、色及大肠菌群，处理后的矿井水回用于井下洒水、黄泥灌浆、选煤厂、绿化、道路洒水、洗车等用水。

矿井水处理站工艺流程图见图6.2.2-1。

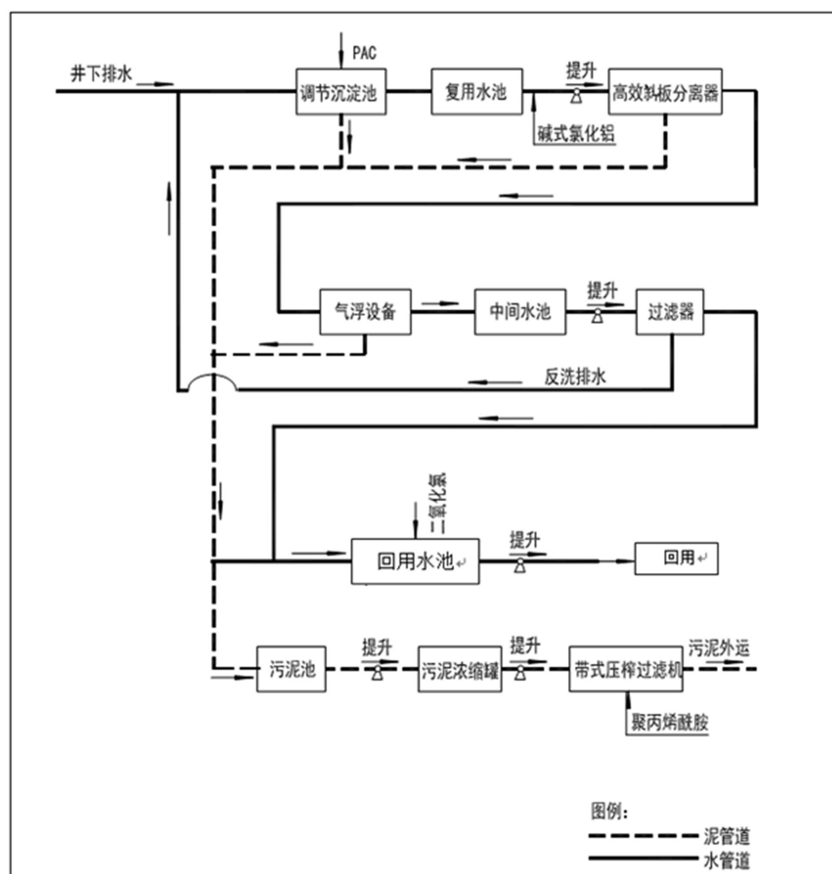


图 6.2.2-1　　矿井水处理站工艺流程图

调节沉淀池污泥由泥浆泵提升进入污泥浓缩池，高效斜板沉淀器的排泥（渣）均进入污泥池内，由污泥渣浆泵将泥浆提升至污泥浓缩池，浓缩后的污泥再由污泥螺杆泵提升至浓缩压榨一体化污泥脱水机，加入聚丙烯酰胺，经浓缩脱水后，外售给神木

市大晶煤业有限公司综合利用。

2、矿井水处理工艺可行性分析

根据2023年6月3日～2023年6月5日由陕西宸琉检测服务有限公司对现有矿井水处理站进出口监测数据可知，矿井水处理站出口水质监测项目均达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录B、《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016) 选煤用水水质指标及《城市污水再生利用》相关回用标准。具体数据见表3.1.2-8。

增加开采煤层及产能提升后，矿井涌水量增大至1480.8m³/d，涌水水质基本无变化，本项目矿井水处理站规模提升为1800 m³/d，可完全处理提成产能后的涌水量。根据现有矿井水处理站处理工艺及规模、处理效率，项目依托矿井水处理站处理后的水质满足《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录B、《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016) 选煤用水水质指标及《城市污水再生利用》相关回用标准。项目依托的现有矿井水处理站处理能力、工艺满足矿井正常生产要求。

6.2.2.2 生活污水处理措施及可行性分析

全矿劳动定员不变，生活污水产生量不变。

采暖季生活污水产生量为128.338m³/d，非采暖季生活污水产生量约为128.21m³/d，利用现有生活污水处理站处理，处理能力360m³/d，“A^2/O”工艺，处理后水质达到《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)标准后回用于选煤厂，全部回用不外排。

1、生活污水处理工艺

生活污水处理站规模为30m³/h，采用“A^2/O”处理工艺，生活污水经排水管道重力流至生活污水处理站内，先经格栅进入调节池，调节池中污水由提升泵提升进入生化反应池，依次流经厌氧池、缺氧池去除部分有机物，然后流入好氧池，好氧池内填充填料，实现有机物降解、氨氮氧化为硝酸盐。硝化液回流至缺氧池，通过反硝化作用将水中的硝态氮还原为N_2排出，从而达到脱氮的目的，同时污泥回流至预脱硝池，去除回流污泥中的硝酸盐，为厌氧池创造更好的厌氧环境，有利于聚磷菌厌氧释磷，加强好氧区吸磷效果，强化系统的除磷效果。污水经生物处理后进入沉淀池完成固液分

离，上清液进入中间水池全部回用于选煤厂生产用水，不外排，污泥进入污泥池后，经污泥泵提升至污泥浓缩罐进行浓缩后，再经过污泥压滤机压滤脱水后作为堆肥使用，处理工艺流程图见图6.2.2-2。

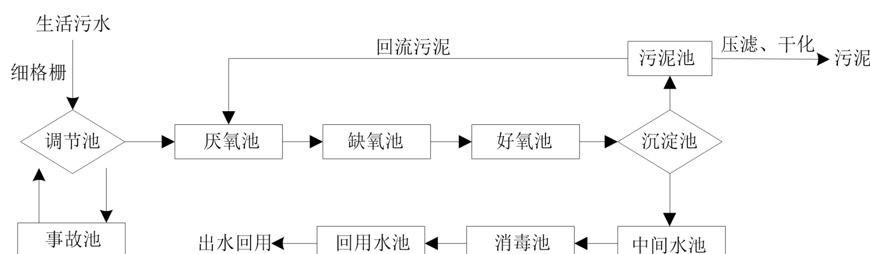


图 6.2.2-2 生活污水处理工艺

2、生活污水处理工艺可行性分析

根据 2023 年 6 月 3 日～2023 年 6 月 5 日由陕西宸琉检测服务有限公司对现有生活污水处理站进出口监测数据可知，生活污水水处理站出口水质监测项目均达到《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016) 选煤用水水质指标。具体数据见表 3.1.2-9。

项目生活污水产生量不变，现有生活污水处理站处理能力、工艺满足矿井正常生产要求。

6.2.3 地下水污染物防治措施及可行性分析

6.2.3.1 地下水资源保护措施

（1)矿坑涌水经处理后进行最大程度综合利用，最大程度的实现污废水的资源化，间接地保护和利用区域地下水资源。

（2）在矿区南部石岩沟沟底有第四系冲积层潜水含水层覆盖，3^{-1}煤回采能够导通上部第四系冲积层潜水含水层。虽然 3^{-1}煤回采结束，但仍需做好保护第四系冲积层潜水含水层，评价建议企业通过地表综合治理工程，可以减少因地表沉降而形成地表积水以及大气降水直接通过形成的导水裂隙带成为直接充水水源进入采空区，通过采空区注浆治理工程，可以减少采空区导水裂隙带通道，减少地表径流和地下水通过导水裂隙带通道进入井下，并同步加强对可能受影响的水井的水位监测工作，并在煤矿开采导致居民不能正常供水时，立即启动居民供水应急预案，保证居民供水安全。环评提出以下供水预案：

①临时性供水措施

建设单位应在第一时间上报当地相关政府部门；同时，对出现居民点供水困难的村庄首先采用拉水的供水方式，以解决居民临时性用水问题。

②永久性供水措施

建设单位会同当地水行政主管部门、地质勘探部门一同为居民点寻找新的可靠供水水源或者建设农村人畜用水集中供水水源工程，替代目前众多分散饮用水源。上述举措必须取得当地水行政主管部门的批准，同时新水源井必须经过当地卫生部门检验合格后方可使用，费用由矿方负责。

（3）根据预测，4^{-3}煤开采形成的导水裂缝带无法波及3^{-1}煤采空区，可正常进行生产活动，5^{-1}煤开采形成的导水裂缝带能够波及4^{-3}煤，无法波及3^{-1}煤采空区，但会贯通5^{-1}煤与4^{-3}煤之间的承压含水层，因此侏罗系中统延安组砂岩裂隙含水组作为矿井直接充水含水层，是未来开采煤层时的重点保护目标。评价建议企业加强对煤层顶、底板水的探测，做到“探、防、堵、疏、排、截、监”的原则，后期开采时查明已有采空区积水范围，预测采空区积水量，做好采空区积水疏放工作，保证矿井生产安全；在工作面采动引起裂隙发育至承压含水层的情况下，应通过在工作面两巷布置注浆钻孔，打入含水层厚度一半以上，孔间距一般 30-50m，注入浆液封堵并填充裂隙，形成有效隔水层，同时强化含水层底板，降低其底板突水系数至 0.1MPa/m 以下，并同步加强对可能受影响的水井、监测井的水位监测工作。

（4）采煤时须严格落实《煤矿防治水细则》等相关要求，做到“预测预报、 有疑必探、先探后掘、先治后采”，关注采空区地下水和烧变岩地下水；

（5）矿方须密切关注涌水量的变化情况，建立长期矿井水观测台账，一旦发现矿井涌水量变化较大时应立即停止生产并采取防治措施；

（6）开采过程中对采煤导水裂缝带发育情况进行观测，研究矿井采煤导水裂缝的发育规律；

（7）加强井田内地下水水位的跟踪观测，地下水水位跟踪监测计划详见表 6.2.3-1 和图 6.2.3-1。

6.2.3.2 地下水水质保护措施

对于工业场地建设区地下水防污控制原则，应坚持“注重源头控制、强化监测手段、污水集中处理、完善应急响应系统建设”的原则，其宗旨是采取主动控制，避免废水泄漏事故及防渗措施失效事故的发生，但若发生事故，则采取应急响应处理办法，尽最快速度处理，严防污染物进入地下水环境造成不良影响。

（1）源头防控

建设及生产过程中生活垃圾禁止乱堆乱放；生活垃圾统一处置；运营期矸石合理处置，禁止露天堆放产生淋滤水；各类排水输送管道采用 HDPE 塑钢，经处理后最大限度的回用，剩余达标外排地表水；工业场地区地面实施雨污分流，减少场地区污废水的产生量；运营过程中应加强污废水集储与处理构筑物的维护，确保防渗措施达到防渗技术要求。

（2）分区防渗

项目依托危险废物贮存点，其已按《危险废物贮存污染控制标准》防渗，满足重点防渗性能要求；依托生活污水处理站、矿井水处理站和初期雨水收集池已按要求防渗，其防渗性能满足一般防渗性能要求。

（3）跟踪监测

本次根据项目实际布设 6 个地下水水质跟踪监测点位。项目场地区地下水污染跟踪监测情况见表 6.2.3-1 和图 6.2.3-1。

表 6.2.3-1　　地下水水质跟踪监测计划表

<table>
<tr><th>编号</th><th>位置</th><th>频率</th><th>功能</th><th>监测层位</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>1#</td><td>43204 工作面切眼处</td><td>水质：1 次/年
水位：自动监测</td><td>背景监测</td><td rowspan="5">延安组碎屑岩类裂隙水</td><td>新建</td></tr>
<tr><td>2#</td><td>现有监测井（J041）</td><td rowspan="2">水质：每季度一次
水位：自动监测</td><td rowspan="4">跟踪监测</td><td>已有井</td></tr>
<tr><td>3#</td><td>43204 工作面南</td><td rowspan="3">新建，井深 70~90m，内径按要求不小于 50 mm（HJ 164-2020）</td></tr>
<tr><td>4#</td><td>51201 工作面中部</td><td rowspan="2">水位：自动监测</td></tr>
<tr><td>5#</td><td>黑圪垯村</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="5">pH、COD、石油类、氟化物、挥发性酚类、TDS、硫酸盐</td></tr>
</table>

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。若发现水质异常，污染物成分的浓度上升时，加密监测频次，改为每周监测一次，并立即启动应急响应，上报环境保护部门，同时监测

相应地下水风险源的防渗措施是否失效或遭受破坏，及时处理被污染的地下水，确保影响程度降到最低。

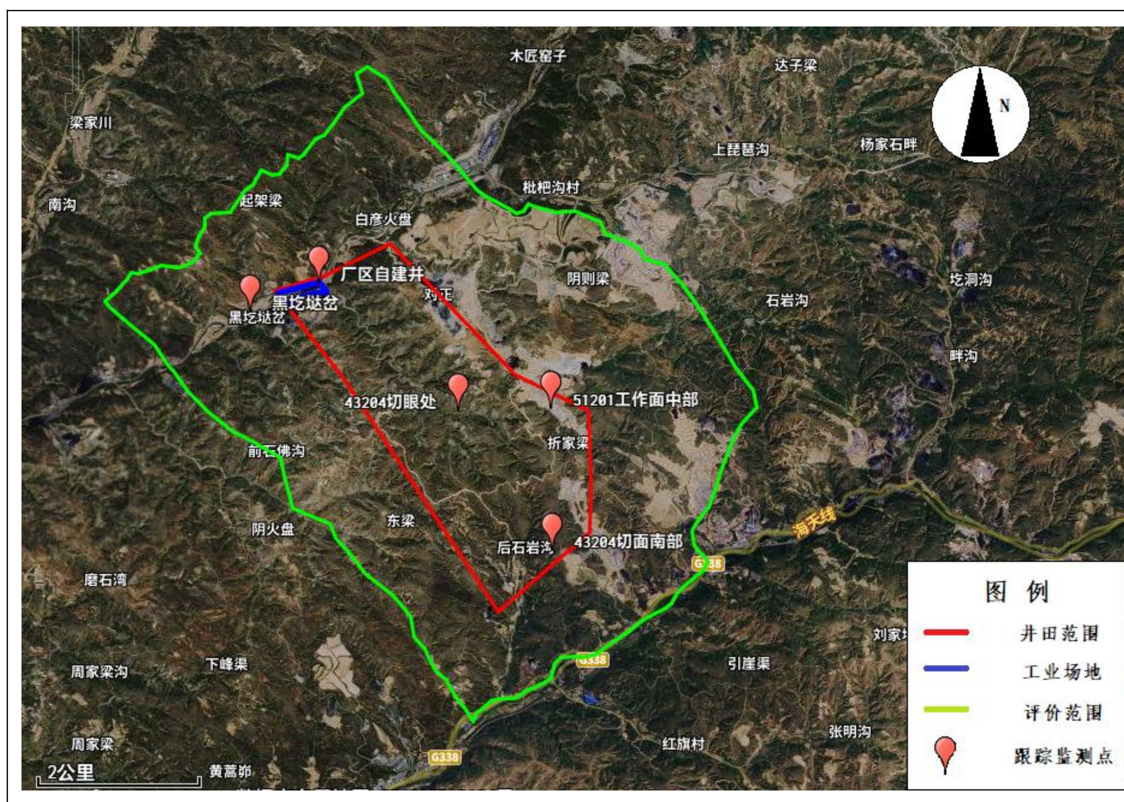


图 6.2.3-1　　地下水跟踪监测点位图

6.2.3.3 风险事故应急响应

1、风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 6.2.3-2。

2、预防治理措施

（1）预防措施

重点污染防治区进行全面防腐、防渗处理，在防渗结构上设置隔离层，并与地面隔离层连成整体。本项目各废水产生单元，在事故发生时，通过管网将事故水直接引至井下水处理装置处理。评价要求污水处理站储水池的大小应能容纳足够数量的事故

水，应采取严格的防渗措施，防止污水渗入地下水。固体废物堆积场所应按固体废弃物处置场防渗标准进行硬化。

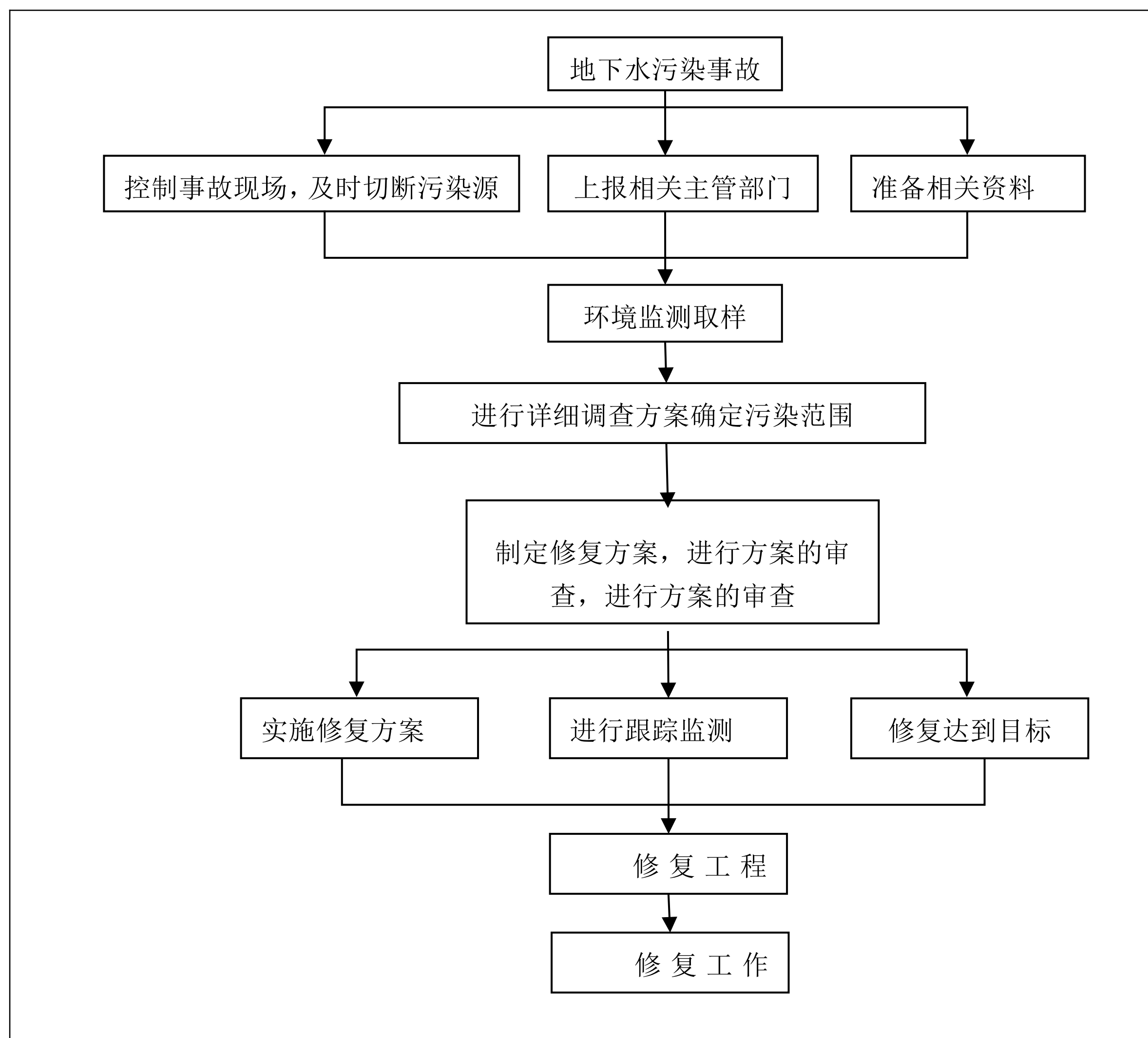


图 6.2.3-2　地下水污染应急治理程序框图

（2）治理措施

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源；

③探明地下水污染深度、范围和污染程度；

④依据探明的地下水污染情况，合理布置截留井，并进行试抽工作；

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整；

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；

⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

6.2.4 噪声污染防治措施及其可行性分析

1、工业场地主要噪声源控制措施

本项目工业场地主要噪声源控制措施主要如下：

（1）通风机房、风机噪声治理

通风机机座、风机进行隔振处理，采用风道阻尼，出风口安装消声器，对机房采用隔声门窗及隔声屏并在墙面敷设吸声结构控制噪声，采取这些措施可将通风机房、风机室外噪声降低至 75dB(A)以下。

（2）空压机房噪声治理

空压机房内空压机采用了隔振机座，进排气口安装消声器，采用隔声门窗。环评提出对机房墙壁、顶棚进一步进行吸声处理，采取这些措施可将压风机房室外噪声降低至 70dB(A)以下。

（3）各类水泵房噪声治理

水泵噪声机理是流体在泵内被叶轮高速旋转，同时流体压力发生变化，在水泵进出口及泵壳内引起强烈振动，以及流体在蜗壳内产生涡流冲击壳体等产生噪声，电机噪声有可能高于水泵。矿井水泵均在室内布置，在水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振动器，降低管道和基础产生的固体传声。

（4）主厂房噪声控制

车间内的破碎机、电磁振动给料机、入料皮带运输机头、介质泵等，由于设备外形几何尺寸较大，产生噪声声压级强，加之车间大部分空间贯通，另外有些部位因生产工艺要求在设备上无法采取隔、吸、消音处理措施，直接对操作人员长期工作有害。设计时在操作人员较多的场所设集中隔声控制室，流动值班工作人员佩戴耳塞或耳罩。对设备应采用减振基座减振，对建筑围护的外门、外窗要求采用隔声门窗。

振动筛噪声机理比较复杂，但主要是由于物料在筛板上撞击振动摩擦造成的，环

评提出采用多种方法总额和治理：①紧固振动筛上所有部件，避免个别部位松动而产生额外振动，并应及时经常更换筛板；②选用高隔振性能材料，减少向楼板等支撑结构传振。为提高隔振效果。可采用钢弹簧与橡胶复合中联式隔振结构。

（5）绿化降噪

除对各场地内高噪声源设备采取针对性的降噪措施外，在工业场地内采用绿化降噪措施，采用常绿灌木与乔木相结合，多种绿篱、常绿树、开花乔、灌木、草地综合绿化措施。厂区围墙内种植防护林，生产区与生活办公区之间道路两侧种植适宜的高大树种，建成林荫大道，确保生活办公区声环境不受矿井生产噪声影响。

2、采取的噪声控制措施效果

通过厂界噪声监测，厂界能满足《工业企业噪声厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类区标准要求，现有噪声防治措施可以满足噪声达标要求。

6.2.5 土壤污染物防治措施及可行性分析

1、生态影响土壤环境保护措施

根据现场调查及监测分析，现有土壤保护措施可行，在现有的基础上，后续在沉陷区及时进行裂缝填充以及生态重建，减少地面裸露，从而防止土壤理化性质恶化。通过地表沉陷控制减少植被破坏；对于发生沉陷的区域，结合当地植被现状及时进行生态恢复，保证地表植被覆盖率不减少，对沉陷区耕地实施补偿和土地复垦制度。井田开采区严格实行保水采煤，防止对地下水水位变化造成土壤盐化。

2.、污染影响土壤环境保护措施

对矿井工业场地内的矿井水处理站、生活污水处理站和危险废物贮存点等各构筑物及管网采取防渗措施，同时加强检查和维护，可有效控制污水、含油原料及含油危废地表漫流、垂直入渗对土壤环境的影响。

本项目污染防治措施汇总见表 6.2.5-1。

表 6.2.5-1　土壤污染防治措施汇总表

污染源	污染物	环保措施	已有措施
矿井水处理站	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃	①为一般防渗区，要求池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料，厚度≥1.0mm，渗	所有池体已采取防渗措

生活污水处理站	氨氮、石油类	透系数小于 1.0×10^{-7}cm/s； ②设置地下水监控井，定期开展监测，确保及时发现和阻断由于池体泄露产生的土壤和地下水环境污染。	施
危险废物贮存点	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃	①危废间地面和裙角进行防渗处理；设废液导流槽和收集池； ②设置为重点防渗区，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq10^{-10}$cm/s。	已采取防渗措施
油脂库	石油烃	设置为重点防渗区，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq10^{-10}$cm/s；在日常状况下为空置状态，如有破损可及时发现。	已采取防渗措施
机修车间	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃	①机修车间内设置卸油区，设置废油及含油危废收集设施，减少废油外泄的风险； ②含油危废日产日清，送至危险废物贮存点集中贮存。	已设置卸油区及废油收集设施

（3）跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ964－2018)中土壤环境二级评价跟踪监测的要求，土壤环境跟踪监测方案见表 6.2.5-2 及图 6.2.5-1。

表 6.2.5-2　　土壤跟踪监测点位信息表

影响类型	监测点位	取样类型	监测频率	监测因子
污染影响型	工业场地井下水处理站下游	柱状样（0-0.5m；0.5~1.5m；0.5~3m）	5 年开展一次，农作物收割后开展	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃
	工业场地西北侧农田 工业场地东南侧农田	表层样（0-0.2m）		pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、石油烃
生态影响型	开采区中部农田	表层样（0-0.2m）	5 年开展一次或随沉陷影响开展	pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、全盐量、石油烃

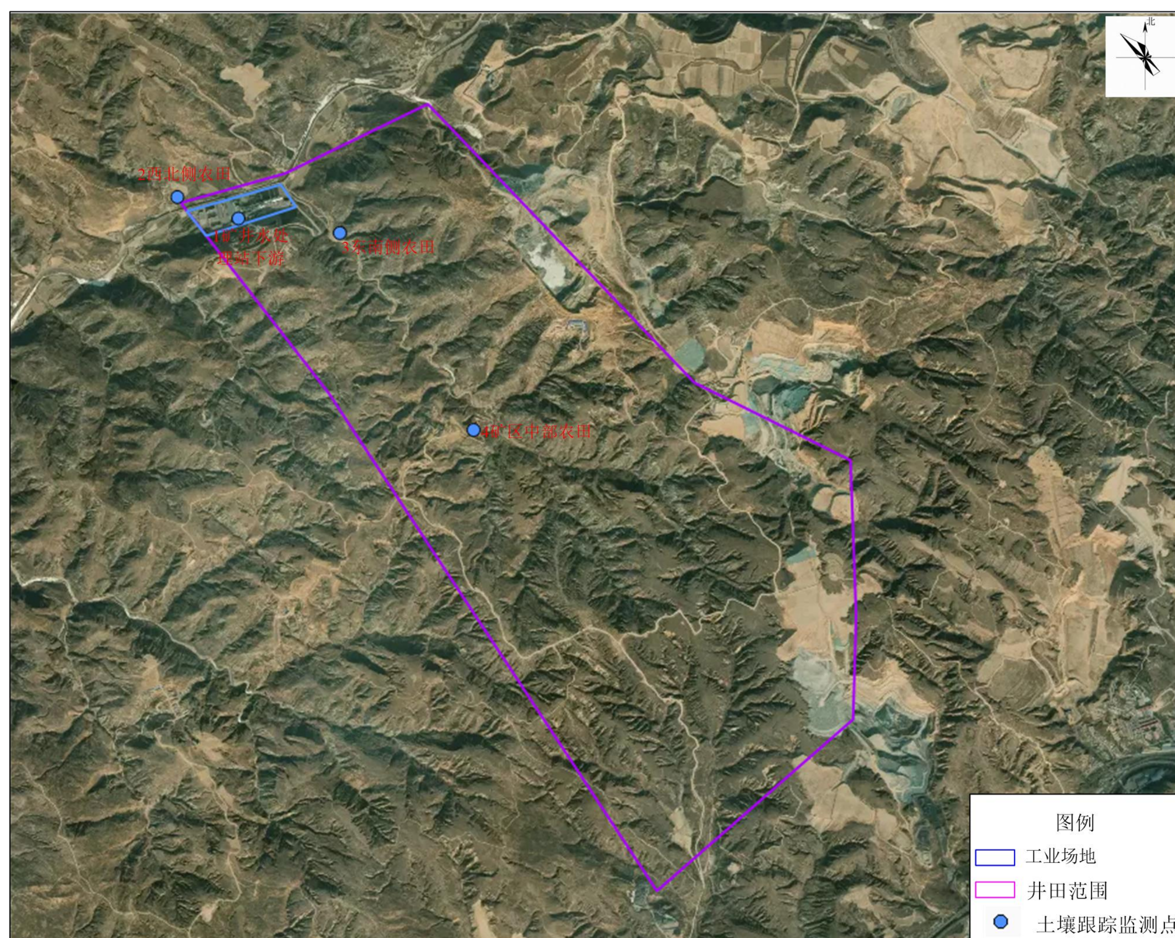


图 6.2.5-1　土壤跟踪监测点位图

6.2.6 固体废物污染防治措施及可行性分析

石岩沟煤矿固体废物主要包括开采过程中产生的井下掘进矸石和选煤厂洗选矸石，矿井水处理站、压滤车间产生的煤泥，生活污水处理站产生的污泥，生活垃圾等一般固体废物，以及设备使用和维修产生的危险废物等。

（1）煤矸石

1、掘进矸石井下回填的可行性分析

矸石能够回填井下，取决于井下有无充填空间。本矿井的采煤方法为一次采全高长壁采煤法，全部垮落法管理顶板。矿井每年需掘进大量巷道，为保证工作面正常接续，设计在二盘区布置 2 个综采工作面，4 个综掘工作面。

本项目井下装备 2 个综采工作面，年推进度为 2112m。为保证工作面正常接续，

每年需掘进工作面巷道4646m左右，移交时候，设计配套4个综掘工作面，断面12.6m²，形成空间5.85万m³/a，按充填率30%计，矸石密度按2.0t/m³计算，可回填矸石约3.51万t/a。

根据《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》，巷道主要沿煤层布置，在巷道掘进过程中，巷道立交处会产生少量掘进矸石，井下矸石产生量较少，掘进矸石量约为2.37万t/a，小于井下工作面运输顺槽废弃空间。而且，开采时工作面会掘进大量联络巷道，每隔一段距离就有联络巷道，该空间也可以利用进行回填矸石。因此矿井井下煤矸石回填空间满足掘进矸石井下回填需要，营运期井下矸石回填井下废弃巷道及采空区，可以做到掘进矸石不出井。

井下矸石不出井在神华集团各矿井进行综采作业时普遍得到利用，本矿综采作业时井下矸石亦可以做到不升井。

2、地面选矸综合利用可行性分析

煤矸石的综合利用是煤炭资源开发保护环境的一项重要措施。近年来国内外对这项工作十分重视，开发了多种利用途径。归纳为三类：①燃化类，利用矸石发电、提取化工产品；②建材类，生产水泥和建筑制品；③填铺类。

建设单位与神木市浩宇空心砖有限责任公司签订了煤矸石综合处理利用协议。神木市浩宇空心砖有限责任公司位于神木市位于老高川内，位于本项目工业场地西北侧约3.5km处。根据实地走访浩宇空心砖有限责任公司，浩宇空心砖有限责任公司现在年产5500万块砖，需矸石量约为14万吨，目前只接收石岩沟煤矿的矸石，没有与其他单位再签订矸石购买协议。根据目前石岩沟煤矿的煤矸石流转台账，目前产生矸石完全被浩宇空心砖有限责任公司综合利用，本次环评石岩沟煤矿产生的煤矸石量为13.29万t/a，小于14万吨，产生煤矸石可完全被浩宇空心砖有限责任公司综合利用。

根据国家发改委等十部门联合印发的《"十四五"大宗固体废弃物综合利用指导意见》及工信部等八部门《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》政策导向，本评价建议石岩沟煤矿在现有外运制砖处置方式基础上，优先对接矿区充填等战略性消纳方案。具体可参照2021年榆林曹家滩煤矿实施的煤矸石充填示范工程经验，主动融

入地方政府统筹的13个工业固废综合利用示范项目体系，重点推进以下工作：一、建立矿区联动机制，将煤矸石作为填充材料供给周边实施巷道充填的煤矿企业，通过建立"产-运-填"全链条协作模式，实现固体废弃物的就地消纳与资源化利用。二、参与矿山生态修复试点工程，将煤矸石处置与矿区采空区治理、土地复垦等生态修复工程有机结合。通过科学配比实施分层回填，既可实现废弃矿井空间的有效治理，又能规避露天堆存带来的环境污染风险。

（2）生活垃圾和生活污水处理站污泥

生活垃圾产生量为56.9t/a，生活污水处理站污泥产生量为1.46t/a。在工业场地内定点设置垃圾箱，生活垃圾集中收集后由当地环卫部门统一处理；生活污水处理站产生的污泥经脱水后全部交由当地环卫部门统一处理。

（3）煤泥

本项目矿井水处理站、压滤车间污泥产生量约109817.6t/a，主要成分为煤泥，经浓缩、压滤后外售给神木市大晶煤业有限公司综合利用。

（4）湿式复合除尘灰

项目湿式复合除尘器收尘量产生的除尘灰主要为煤粉，可掺入末精煤一同外售。

（5）危险废物

本项目危险废物主要为机修过程中产生的废液压油、检修设备更换后的废润滑油、储装废油桶等。危险废物贮存点运行过程中，对拟入库危废要进行识别，禁止贮存与贮存点设计不相容的危废进入，对符合入库要求的危废要建立出入库台账，并保存至危废出库后至少5a；建立门禁制度，禁止无关人员进入；危废出库转交具有危废处置资质的单位处置时，应严格《危险废物转移联单管理办法》相关要求。

项目依托现有危险废物贮存点，项目产生的危废经统一收集后暂存于危废贮存库后，由有资质单位统一回收处置；现有危废贮存库已满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），依托危险废物贮存点已按照《危险废物贮存污染控制标准》要求规范建设，设置警示标识，满足防渗性能要求。

综上，各固体废物均得到妥善处置，处置措施可行。

6.2.7 生态环境综合防治措施

6.2.7.1 生态环境综合整治原则与目标

根据水井渠煤矿运行的特点、性质和评价区环境特征，以及《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）的规定，确定生态环境综合整治原则为：

（1）自然资源损失的补偿原则

项目区内自然资源（主要指林灌等植被资源和土地资源）考虑因运行受到一定程度的损耗，而这两种资源再生期较长、恢复速度慢，除市场价值外，还具备生态效益和社会效益，因此必须执行自然资源损失的补偿原则。

（2）区域自然体系中受损区域恢复原则

根据区域环境特征，采取重点地段人工恢复为主，一般地段自然恢复的原则。

（3）人类需求与生态完整性维护协调的原则

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的进步服务。

（4）突出重点、分区治理的原则

按照采区受影响程度不同分区，根据不同分区的特点分别进行整治，并把整治的重点放在受较重影响的草地、耕地恢复上。

2、生态综合整治目标

根据《陕西省生态能区划》，项目所处位置属黄土高原农牧生态区—黄土丘陵沟壑水土流失控制生态功能区—榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区。其功能保护要求为通过自然和人工干预等手段保持现有生态功能不退化，在条件具备的前提下促使其生态功能向良性方向发展。

根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号文），并参照区域生态恢复与整治的实践经验，结合井田生态环境现状和当地有关规划、要求，确定本项目沉陷区综合整治目标如下：

（1）沉陷土地的治理率达到100%；

（2）植被恢复系数达到97%；

（3）地表裂缝、沉陷台阶治理率达到100%；

6.2.7.2 生态整治方案

1、地表沉陷防治、减缓与恢复措施

（1）地面建（构）筑物保护措施

①开采前留设保护煤柱。对工业场地、井筒巷道、井田边界留设保护煤柱。在矿井建设和生产中应严格按照设计要求留设保护煤柱，确保工业场地及开采区边界外附近村庄、建筑的安全。

矿区北侧井田范围内店石路，设计对其留设保护煤柱，开采对其无影响。井田内通往地方村庄和乡镇的小路，应采取“随沉随修、采后重修相结合”的综合防治措施加以治理。

（2）地表水系的保护措施

根据地表沉陷预测结果，小板兔川位于保护煤柱范围内，不受开采沉陷影响。为减少煤炭开采对该河流的影响，环评建议对小板兔沟川河床修建人工防水沟，及时对采空区进行注浆填充等措施减少开采对地表水的影响。

（3）地裂缝的修复

主要指现有开采引起的地裂缝的修复，因现有开采仍在进行，且其沉陷影响仍在持续，故报告书给出具体施工方法及工艺。

施工方法

临时性裂缝随着工作面的推进同时发育，当工作面推过裂缝后，大部分裂缝将逐渐闭合，其对煤矿安全生产的威胁较大，为保证安全生产，一般采用随时监测、现场掩埋等措施。稳沉后的永久性裂缝宽度大、发育深、难以愈合，要以人工治理为主，主要采取人工就近挖取土方直接充填沉陷裂缝，或使用部分挖掘和运输机械取土。若已塌陷区地裂缝未进行彻底治理，评价要求对近期开采工作面裂缝充填和已塌陷区裂缝补填同时进行。

施工工艺

A 轻度裂缝

根据矿区现有地表变形特征及有关经验数值，轻度损毁裂缝区一般宽度为 0.08m 左右，裂缝距 50m 左右，轻度损毁裂缝区可采取人工就地充填的方法，将两侧土层向中间充填，填堵后进行平整，平整至与周围地形地貌一致即可。

B 中度裂缝

中度裂缝区宽度一般大于 0.10m，裂缝距 30m 左右，在充填过程中应将全部裂缝、裂深分段开挖，依据土地复垦质量控制标准，表土回覆的厚度平均不低于 0.20m，剥离厚度平均按照 0.50m 实施，另取上坡方向土源分段进行回填夯实，表土层以下裂缝回填夯实到干容重 1.40t/m^3。

C 重度裂缝

重度裂缝区最宽的可达 0.2m 以上，裂缝距 20m 左右，裂缝宽深度较大，设计每隔 0.3m 左右分层采用木杠或夯石捣实，直到与剥离后的地表基本平齐为止。裂缝填充过程示意图见图 6.2.7-1。裂缝填充后要保证原有土地的生产能力，分期分区治理，做到边剥离边充填边回覆，缩短施工工期，填充时间最好选择在无农作物的时间段实施。裂缝填充时要加强临时防护措施，如施工中的临时拦挡等。施工过程中均采用人工剥覆与填充为主，剥离裂缝两侧表土和用于充填裂缝土源要根据交通运输条件就近堆放。

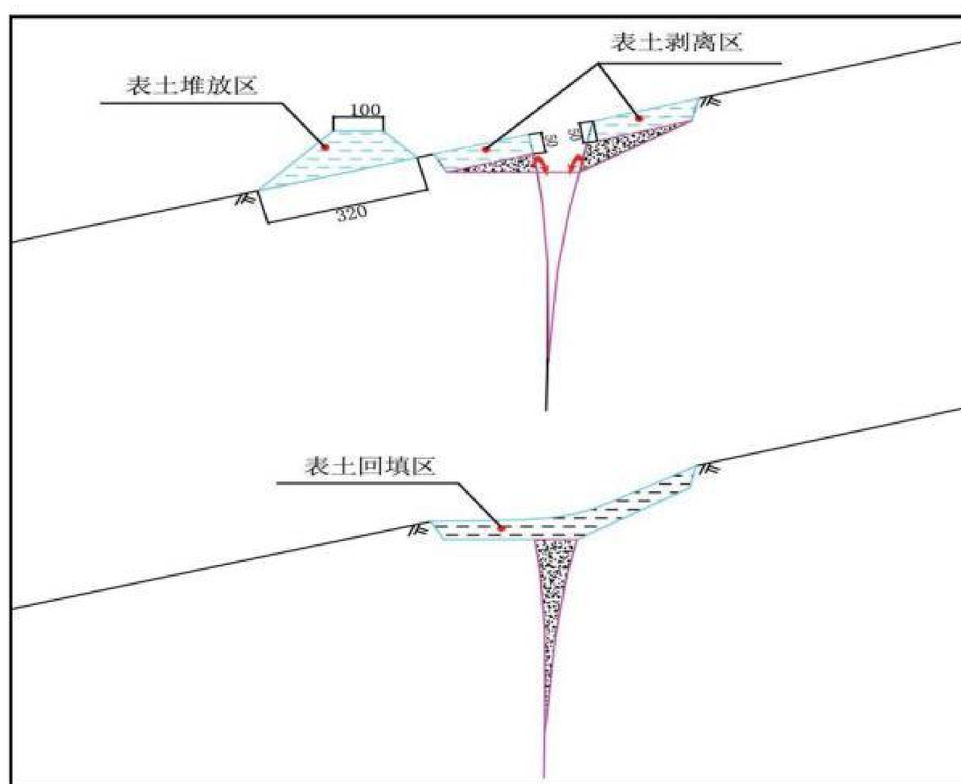


图 6.2.7-1　裂缝填充过程示意图

（4）井田内公益林保护措施

根据地表沉陷对井田内植被的影响可知，本项目沉陷范围内仅涉及少部分公益林，无天然林。项目实施对公益林的影响为轻度、中度，对于评价区分布的国家公益林应严格遵守《森林法》、按照国家生态公益林管理要求及加以保护，加强公益林区域的生态监测，对煤炭开采造成的沉陷影响，应及时采取生态恢复措施予以恢复，保障国家公益林生态功能。对倾斜的林木及时采取扶正，填补裂缝、支护和培土、撒播草种增加植被覆盖率，保水保肥等措施。

（5）井田内耕地保护措施

轻度损毁耕地及基本农田整治措施以自然恢复为主、人工恢复为辅。评价要求煤矿在生产时应及时做好沉陷区动态监测，损毁后及时进行裂缝充填，土壤培育、田地平整，以及修建蓄水设施等措施，提高沉陷区土壤的保水能力及肥力，保证耕地及基本农田质量不降低；实际生产过程中，遵循“边开采，边修复”的原则，减少因煤炭开发对于耕地的影响。

（6）建立地表移动和沉陷观测站

为掌握井田地表移动变形规律和岩层移动参数，为制定地表沉陷综合防治措施提供科学依据，矿井在投产前应设置地表移动变形观测站。该观测站可有效地为地面保护目标提供科学依据，指导矿方采取相应的保护措施。

2、沉陷区土地整治计划

（1）沉陷区土地整治原则

根据井田沉陷特征和土地利用规划，提出该井田沉陷区土地整治原则如下：

土地复垦与矿井开采计划相结合，合理安排，实施边开采、边复垦、边利用；

土地复垦与当地农业规划相结合，与气象、土壤条件相适应，与当地的城镇、道路等建设及生态环境保护统一规划，进行地区综合治理，与土地利用总体规划相协调，做到地区建设布局合理性和有利生产、生活，美化环境、促进生态良性循环；

沉陷区复垦以非充填复垦为主，采取对沉陷区进行综合整治，充填堵塞裂缝、平整土地，植树造林和植被绿化等，恢复土地的使用能力；

沉陷区的利用方向与当地农业规划相协调，主要发展当地的农经产业等；

按照谁破坏，谁治理原则，石岩沟井田土地整治责任主体为石岩沟煤矿。

（2）复垦组织实施

土地复垦方法：对不同类型沉陷土地应采取不同的治理方法进行综合整治。

水井渠煤矿沉陷表现形式主要是地表裂缝和沉陷台阶，不会对当地地形地貌产生明显影响。生态恢复与综合整治主要是地表裂缝填堵与整治、对沉陷台阶进行土地平整，以恢复原土地功能，提高项目区植被覆盖度，防治水土流失为目的。

井田沉陷土地复垦的重点是耕地、林地、草地。土地复垦应根据当的土地利用规划的要求进行。按照井田开采计划和工作面推进情况，结合沉陷预测、土地破坏程序分析结果，分区域、分时段、分不同的复垦整治措施进行全井田沉陷区的综合整治，以提高治理方案的针对性，保证措施的真正落实。

根据对周边煤矿生态恢复与治理措施调查，矿井对沉陷区沉陷土地多采取人工治理和自然恢复相结合措施进行整治，人工恢复工作主要是对裂缝充填、台阶整平、土地整平和恢复植被（植树、种草等）。

1）沉陷耕地复垦

①轻度损害耕地复垦

轻度损害耕地复垦措施以自然恢复为主、人工恢复为辅，人工恢复措施主要是填平裂缝、平整土坎。轻度损害耕地复垦一般由矿方同村委会签订协议，矿方出资，村委会方组织村民对沉陷耕地人工自行复垦。主要复垦作业是就近取土充填裂缝，因地制宜平整土地，恢复耕地生产能力。一般由建设单位指派技术人员，负责与村委一起到受损耕地进行现场调查，现场确定受损耕地的范围、面积及类型，并负责与村委会签定复垦工程任务书。由村委组织村民按要求完成复垦工作。

②中度损害耕地复垦

耕地在遭受中度损害时，其损害表现特征为裂缝宽度较大、深度较深、裂缝落差较大，土地复垦以充填裂缝和局部平整土地为主，整治工艺见图 6.2.7-1。对于中度区、重度区产生的裂缝，在沉陷不稳定时，应采取一些临时措施，如简单的推平沉陷台阶，平整土地，不影响耕种，在沉陷稳定后再采取永久的复垦措施。



图 6.2.7-1　　耕地整治工艺流程图

a 剥离塌陷裂缝周围和需要削高垫低部位的耕植土就近堆放，剥离厚度 0.3~0.4m，需要平整的削高垫低部位可在地块范围内目测确定；

b 在复垦场地附近上坡方向选定无毒害、无污染土源，用机械或人工挖土取方，用机动车或人力车装运至充填点附近堆放；

c 由堆放点用小平车或手推车取土充填裂缝，复垦场地削高垫低。裂缝充填到距地表 1m 左右时，每隔 0.3m 分层夯实，直至与地表平齐；

d 在裂缝充填和削高垫底部位覆盖耕植土时，充填部位覆盖耕植土高度应比周围田面高出 5~10cm，使其沉实后与其他田面齐平；

e 整修被塌陷破坏的田坎地棱和水渠等排灌设施，恢复原有耕作条件；

由于中度损害区域土地复垦工艺较复杂，环评建设由建设单位负责实施，在实施

前应由技术人员编制复垦设计方案，建设单位按照设计方案对损害土地进行复垦，所有费用由大海则煤矿建设单位承担，纳入生产成本。此外，对于受采煤沉陷影响的基本农田，环评要求采取人工恢复的方式，整治复垦率为 100%，保证基本农田质量不降低。

2）林地整治措施

沉陷区林地的复垦采取两种方案：一是对倾斜的林木及时扶正，填补裂缝，保证正常生长；二是对沉陷较严重的地块，根据海拔、坡向、坡度、土壤质地、土层厚度等，采取适宜的整地措施，选择适宜树种进行补栽。参考红柳林矿井生态恢复经验，采取乔灌结合方式，增加植被覆盖度。乔木可选择杨树（小叶杨），灌木可选择沙柳、油蒿、柠条等当地适生树种。

3）草地整治措施

草地全部复垦为原用地类型，设计采用人力补播的方法，在雨季来临后到入秋前，补播草籽，草籽撒播密度分别为轻度损毁区域 30kg/ hm^2，中度损毁区域 35kg/hm^2。草种可选择长芒草、狗尾草、苜蓿、沙蒿等当地适生草种。

4）其它

对于部分裸露沙面，首先根据影响程度，进行裂缝充填，然后采用然后采取草方格进行防风固沙。

全井田生态整治分区规划见表 6.2.7-1。生态综合整治措施分区见图 6.2.7-2。

表 6.2.7-1　全井田生态整治分区规划表

序号	治理规划区	主要土地类型	面积（hm^2）	整治内容	恢复措施
1	轻度影响区	乔木林地	4.85	恢复耕地，不减少耕地面积，不降低耕地质量；灌林地及草地恢复措施	耕地为人工整治，以充填裂隙和平整土地为主；对倾斜的乔木及时扶正，自然恢复，辅以人工恢复
		灌木林地	35.7		
		草地	30.09		
		耕地	39.12		
		其他	28.43		
		小计	138.19		
2	中度影响区	乔木林地	37.23	恢复耕地，不减少耕地面积，不降低耕地质量；灌林地及草地	耕地为人工整治，以充填裂缝和平整土地为主，以自然恢复为主
		灌木林地	179.16		
		草地	119.24		

		耕地	145.19	恢复措施	
		其他	24.45		
		小计	505.27		

（3）沉陷区整治计划

井田开采后，沉陷区的形成将是一个较为缓慢的过程，自地下采煤活动开始至开采结束后 2～4 年止。在采取适当防护措施后，对地面主要保护目标的影响均在可接受范围内。根据沉陷形成规律，结合生态恢复机制，从环境、社会、经济三效益协调发展高度出发，提出如下沉陷区整治计划：

对轻度影响区以自然恢复为主；中度影响区的耕地、林地以人工恢复为主，辅以自然恢复；重度影响区以人工充填裂缝和局部平整土地为主，对于耕地要恢复原有耕作条件，对林地和草地采取补栽和补播的方式恢复覆盖率；其中基本农田受采煤影响的，应采取人工恢复方式，不降低其数量和质量。

按照目前当地的土地管理政策，建设单位对采区上方的土地无使用权，对沉陷区的整治方式及整治进度也无决定权，因此建设单位首先应按时足额交纳生态补偿费。由当地有关部门统一安排实施沉陷生态恢复及综合治理。建设方应按有关规定积极按时定额交纳生态补偿费，建立责任制，保证企业和政府管理部门的协调渠道畅通，在补偿费率变化时应足额交纳。

3、防沙治沙措施

（1）开展土地沙化监测：按照土地沙化监测技术规程，对沙化土地进行监测，并将监测结果向本级人民政府及上一级林业草原或者其他有关行政主管部门报告。在土地沙化监测过程中，发现土地发生沙化或者沙化程度加重的，应当及时报告本级人民政府。

（2）开展气象干旱和沙尘暴天气监测、预报：发现气象干旱或者沙尘暴天气征兆时，应当及时报告当地人民政府。

（3）严格按照防沙治沙规划，因地制宜地营造防风固沙林网、林带，种植多年生灌木和草本植物。

（4）禁止在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物。严格遵守植被管护制度，

严格保护植被，根据需要在乡（镇）、村建立植被管护组织，确定管护人员。

（5）加强水资源管理，禁止破坏项目所在区域水资源，节约用水，防止水资源的过度利用。

6.2.7.3 生态补偿

根据《陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法》，目前，本区的生态恢复采用建设单位按 5 元/t 煤的指标交纳生态补偿费(不含排污费)，每年共计缴纳生态补偿费 600 万元。这部分费用由地方税务部门逐月征收入国库，并由地方有关部门统一安排实施井田内的生态恢复综合措施。建设单位应按有关规定积极按时交纳生态补偿费；建立责任制，保证企业与政府管理部门的协调渠道畅通；在补偿费率有变化调整时应足额交纳。

6.2.7.4 生态管理与监测计划

（1）管理体系

本矿设环境保护管理机构，在环保机构中配置 2~3 名专业人员，专门负责土地复垦的管理监督工作。在施工期，项目施工单位应有专人负责项目的生态环境管理工作。

（2）管理机构的职责

①贯彻执行国家及省市各项环保方针、政策和法规，制定本项目的生态环境管理办法。

②对项目实施涉及的生态环保工作进行监督管理，制定项目的生态环境管理与工作计划并进行实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作。

③组织开展本项目的生态环保宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平。

④组织、领导项目在建设期、运行期的生态环保科研和信息工作，推广先进的生态环保经验和技术。

⑤下达项目在建设期、运行期的生态环境监测任务。

⑥负责项目在建设期、运行期的生态破坏事故的调查和处理。

⑦做好生态环保工作方面的横向和纵向协调工作，负责生态环境监测和科研等资

料汇总整理工作，及时上报各级环保部门，积极推动项目生态环保工作。

（3）生态监测计划

监测与跟踪范围为煤矿开采区、施工现场、工业场地等范围内生产施工对周边造成生态破坏的区域。项目建设期及运营期生态环境管理与监测方案具体见环境管理与监测计划章节。

7 环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，对于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存的建设项目可能发生的突发性事故应进行环境风险评价。

神木市店塔镇石岩沟煤矿已于 2023 年 7 月编制完成《神木市店塔镇石岩沟煤矿突发环境事件应急预案》并报环保行政主管部门备案（备案编号：610881-2023-131-L），附件 18。煤矿编制的应急预案中未对 2 座 LNG 卧式低温储罐进行识别，因此本项目在进行风险分析时对其进行识别并提出相应风险防范措施。

7.1 环境风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险评价等级按风险潜势进行划分，本项目风险潜势判定情况如下：

（1）危险物质数量及与临界量比值（Q）

环境风险源是指“存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源”，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)）。储存和使用的危险物质及数量及与临界量的比值识别如下：

① 天然气剂泄漏环境风险源

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，无天然气的临界量，因此本次评价以其主要成分甲烷进行评价。在工业场地锅炉房东侧设 2 座 50m^3 的 LNG 卧式低温储罐。LNG 天然气密度为 420～470kg/m^3，按 450kg/m^3 计算，甲烷最大储量为 45 吨，与危险物质临界量（甲烷 10t）比值 Q 为 4.5。

② 油类物质泄漏环境风险源

该类风险源位于工业场地内油脂库内各类油类物质和危险废物贮存点废油脂。油脂主要包括齿轮油、液压油、乳化液和机油，最大存放总量 13.5t；危险废物贮存点危废包括废液压油、废矿物油、废润滑油及油桶等，周期最大存量 7t；油类物质临界量 2500t。各储存单元油类最大储量与临界量比值（Q）分别为 0.0054 和 0.0028。

此外，本项目生活污水和矿井水处理站 NH_3-N 和 COD_{Cr} 产生量较大，但其浓度分别小于 2000mg/L、10000mg/L，不列入重点关注危险物质，仅对其泄露风险简单分析。

7.2 环境风险潜势初判

7.2.1 危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 C 公式 C.1 计算，本项目总 Q 值为 4.5082（1≤Q＜10），详见表 7.2.1-1；根据表 C.1，本项目风险属其它行业，行业及生产工艺分值为 5，为 M4；根据表 C.2，确定本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4，详见表 7.2.1-2。

表 7.2.1-1　环境风险评价等级判定表

风险源		危险物质名称	CAS号	最大存在总量qn/t	临界量Qn/t	该种危险物质Q值	项目Q值∑
工业场地	LNG罐区	甲烷	74-24-8	45	10	4.5	4.5082
	油脂库	油类物质	/	13.5	2500	0.0054	
	危险废物贮存点	废矿物油	/	7	2500	0.0028	

表 7.2.1-2　危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

7.2.2 环境敏感程度（E）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 D，本项目涉及环境敏感特征确定为 E1，具体见表 7.2.2-1。

表 7.2.2-1　建设项目环境敏感特征一览表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	相对工业场地距离/m 距离（m）	属性	人口数

<table>
<tr><td rowspan="7"></td><td>1</td><td>黑圪垯村（北）</td><td colspan="2">WN</td><td>111</td><td>居住区</td><td colspan="2">21 人</td></tr>
<tr><td>2</td><td>白彦伙盘</td><td colspan="2">NE</td><td>1000</td><td>居住区</td><td colspan="2">40 人</td></tr>
<tr><td>3</td><td>杨山</td><td colspan="2">E</td><td>1550</td><td>居住区</td><td colspan="2">10 人</td></tr>
<tr><td>4</td><td>庙湾</td><td colspan="2">NE</td><td>1710</td><td>居住区</td><td colspan="2">354 人</td></tr>
<tr><td colspan="6">厂址周边 500m 范围内人口数小计</td><td colspan="2">21 人</td></tr>
<tr><td colspan="6">厂址周边 5km 范围内人口数小计</td><td colspan="2">425 人</td></tr>
<tr><td colspan="6">大气环境敏感程度 E 值</td><td colspan="2">E3</td></tr>
<tr><td rowspan="5">地表水</td><td colspan="8">受纳水体</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>受纳水体名称</td><td colspan="3">排放点水域环境功能</td><td colspan="3">24h 内流经范围（km）</td></tr>
<tr><td></td><td>小板兔川</td><td colspan="3">III 类</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td colspan="5">内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标</td><td colspan="3">无</td></tr>
<tr><td colspan="5">地表水环境敏感程度 E 值</td><td colspan="3">E3</td></tr>
<tr><td rowspan="3">地下水</td><td>序号</td><td>环境敏感区名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td colspan="2">包气带防污性能</td><td colspan="2">与下游厂界距离（m）</td></tr>
<tr><td></td><td>/</td><td>G3</td><td>III 类</td><td colspan="2">D2</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="6">地下水环境敏感程度 E 值</td><td colspan="2">E3</td></tr>
</table>

7.2.3 评价等级确定

根据本项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，确定本项目工业场地大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势均为I。

综合判定，本项目环境风险潜势为I，本项目环境风险评价工作等级为“简单分析”。判定依据分别见表 7.2.3-1 和表 7.2.3-2。

表 7.2.3-1　建设项目环境风险潜势划分表

<table>
<tr><td rowspan="2">环境敏感程度（E）</td><td colspan="4">危险物质及工艺系统危险性（P）</td></tr>
<tr><td>极高危害（P1）</td><td>高度危害（P2）</td><td>中度危害（P3）</td><td>轻度危害（P4）</td></tr>
<tr><td>环境高度敏感区（E1）</td><td>IV+</td><td>IV</td><td>III</td><td>III</td></tr>
<tr><td>环境中度敏感区（E2）</td><td>IV</td><td>III</td><td>III</td><td>II</td></tr>
<tr><td>环境低度敏感区（E3）</td><td>III</td><td>III</td><td>II</td><td>I</td></tr>
<tr><td colspan="5">注：IV+为极高环境风险。</td></tr>
</table>

表 7.2.3-2　评价工作等级划分表

<table>
<tr><td>环境风险潜势</td><td>IV、IV+</td><td>III</td><td>II</td><td>I</td></tr>
<tr><td>评价工作等级</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td><td>简单分析 [a]</td></tr>
<tr><td colspan="5">本项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险评价等级为“简单分析”</td></tr>
</table>

7.3 环境影响途径及风险识别

7.3.1 物质危险性识别

本项目环境风险评价重点为 LNG 储罐天然气泄漏火灾情形下通过大气对周围环境产生影响，次氯酸钠溶液储罐泄漏及油脂库和危险废物贮存点非正常工况的环境风险以及对环境造成的影响。

1、LNG

LNG 属于液化烃，天然气经过低温液化后即得到液化天然气，其组成绝大部分为甲烷（含量 99.23%），液化天然气具有低温、易挥发、易燃易爆，并且具有热膨胀性、汽化性、易扩散性以及静电荷集聚性。泄露的天然气容易挥发，单位体积的液化天然气气化后，体积将扩大 625 倍，当天然气的体积浓度为 5%～14%时就可以被引燃或引爆。液化天然气属于低毒性物质，但空气中甲烷含量过高可使人因缺氧引发窒息。天然气具体特性如下：

易燃性：天然气中主要组分闪点低、最小点火能小、燃烧速率快，是燃烧危险性很大的火种。根据《石油化工企业设计防火规范》，天然气火灾危险等级为甲类。

易爆性：天然气能与空气形成爆炸性混合物，且爆炸极限范围宽，爆炸下限较低，一旦发生泄漏，短时间内会有大量天然气泄漏到空气中，在特定条件下，在泄漏源周围有可能形成爆炸性天然气团，遇火源将发生爆炸甚至“爆轰”。

易扩散性：天然气中主要组分甲烷气体密度比空气小，泄漏后不易留在低凹处，有较好的扩散性。加之本工程后期建设的管线设计压力高、输送温度较低，一旦发生泄漏，泄漏的天然气将迅速扩散，并随空气流动，扩散距离远，扩散面宽，一处点燃波及一片，并向泄漏点扩散燃烧。

2、油类

工程所用油类主要为齿轮油、液压油、乳化液和机油等，属于丙类油脂，不属于易燃易爆物质，为可燃物质。因此油脂库、危险废物贮存点不涉及重大危险源。

物质的危险特性见表 7.3.1-1。

表 7.3.1-1　甲烷危险特性一览表

<table>
<tr><td rowspan="3">标识</td><td colspan="2">中文名:甲烷</td><td>英文名: methane</td></tr>
<tr><td colspan="2">分子式:CH4</td><td>分子量:16</td></tr>
<tr><td>危规号:21007</td><td>UN 编号：1971</td><td>CAS 号:74-82-8</td></tr>
<tr><td rowspan="6">理化性质</td><td colspan="2">外观与形状:无色无臭易燃易爆气体</td><td>溶解性:微溶于水，溶于乙醇、乙醚</td></tr>
<tr><td colspan="2">熔点(℃):-182</td><td>沸点(℃):-161.49</td></tr>
<tr><td colspan="2">相对密度:(水=1)0.45（液化）</td><td>相对密度:(空气=1)0.55</td></tr>
<tr><td colspan="2">饱和蒸汽压(kPa)53.32（-168.8℃）</td><td>禁忌物:强氧化剂、卤素</td></tr>
<tr><td colspan="2">临界压力(MPa)：4.59</td><td>临界温度(℃):-82.3</td></tr>
<tr><td colspan="2">稳定性:稳定</td><td>聚合危害:不聚合</td></tr>
<tr><td rowspan="8">危险特性</td><td colspan="2">危险性类别:第 2.1 类易燃气体</td><td>燃烧性:易燃</td></tr>
<tr><td colspan="2">引燃温度(℃):482～632</td><td>闪点(℃):-188</td></tr>
<tr><td colspan="2">爆炸下限(%):4.145</td><td>爆炸上限(%):14.555</td></tr>
<tr><td colspan="2">最小点火能(MJ):0.28</td><td>最大爆炸压力(kPa):680</td></tr>
<tr><td colspan="2">燃烧热(MJ/mol):889.5</td><td>燃烧(分解)产物:一氧化碳、二氧化碳、水</td></tr>
<tr><td colspan="3">危险特性:与空气混合能形成爆炸性混合物，遇火星、高热有燃烧爆炸危险</td></tr>
<tr><td colspan="3">灭火方法:切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。</td></tr>
<tr><td colspan="3">灭火剂:泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">健康危害</td><td colspan="3">侵入途径:吸入。</td></tr>
<tr><td colspan="3">健康危害:当空气中浓度过高时，使空气中氧气含量明显降低，使人窒息。皮肤接触液化甲烷可致冻伤</td></tr>
<tr><td colspan="3">急性中毒:当空气中浓度达到 20～30 %时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加快，共济失调。若不及时脱离，可至窒息死亡。</td></tr>
</table>

7.3.2 生产系统危险性识别

本项目的工艺过程包括 LNG 储存等。LNG 储存过程不同于高温、高压操作条件下的石油化工装置生产过程，其操作条件较为温和，但由于其储量较大，物料易于挥发等特点，项目仍然存在较多的风险因素。根据事故的类比调查和统计，结合对项目各工艺过程的分析，本项目 LNG 储罐发生天然气泄漏导致火灾是主要风险。

矿井水处理站加药间，涉及的主要危险物质为次氯酸钠溶液。

油脂库、危险废物贮存点涉及的危险物质为油类物质。

7.3.3 环境影响途径

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别以及事故资料统计，本项目危险

质在事故情形下对环境的影响途径主要是 LNG 储罐泄露后发生火灾爆炸对周围环境产生影响。

7.3.4 风险识别结果

根据调查，项目的危险物质主要为：LNG 储罐储存的天然气，最大存在储存量为 90。风险单元情况见表 7.3-1。

表 7.3-1　项目环境风险识别表

危险单元	主要危险物质	环境风险类型	触发因素	可能受影响的环境敏感目标
LNG 罐区	甲烷	泄漏、火灾	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误等引发泄漏、火灾	环境空气、地下水、地表水
油脂库	油类物质	泄漏、火灾	防腐质量差油桶腐蚀	环境空气、地下水、地表水
危险废物贮存点	油类物质	泄漏、火灾	防腐质量差油桶腐蚀	

7.3.5 风险事故情形分析

通过危险物质、生产设施识别，本项目所涉及的危险物质的扩散途径主要有：

（1）大气环境风险事故

本项目主要考虑 LNG 储罐破损、泄漏及发生火灾次生 CO 对周围人员和大气造成的环境污染。

（2）地表水环境风险事故

油脂库、危险废物贮存点发生泄漏导致火灾事故，产生的消防废水对地表水环境可能产生影响。

（3）地下水环境风险事故

油脂库、危险废物贮存点及液化天然气储罐地面防渗层破损，消防废水在破损处下渗，可能对地下水环境产生影响。

7.4 环境风险分析

7.4.1 环境风险事故情形设定

1、LNG 储罐区

本项目 LNG 储存、气化过程中可能发生 LNG 泄漏事故环节主要包括：储罐输入

输出管线、LNG 储罐、BOG 管线、再冷凝器管线、高压泵管线、气化器入口管线以及计量器输入管线等。如果 LNG 储罐发生泄漏，则泄露出来的 LNG 会进入内罐和外罐之间形成的环状空间内，随着温度上升 LNG 全部挥发进入 BOG 回收系统。内、外两层罐同时出现泄露的概率极低（泄漏概率为 1.0×10^{-7} 次/年），LNG 泄露进入外环境的概率极低，可忽略不计。

根据以上分析，结合项目实际情况，确定项目大气环境风险事故情形为：

（1）LNG 储罐输出管线与阀门连接部位损坏，造成 LNG 泄露；

（2）LNG 泄露后遇明火发生闪火，火灾事故产生 NO_2 等伴生/次生污染物。

2、危险废物贮存点：

危险废物贮存点储存废机油、废润滑油过程中可能发生的风险事故为废油桶破裂，造成废油流出，以及下渗污染地下水。

3、油脂库：油脂库的机油、润滑油等储存过程中可能发生的风险事故为油桶破裂，造成油类物质流出，以及下渗污染地下水。

7.4.2 源项分析

1、气体泄漏

（1）LNG 储罐泄漏量计算

根事故统计，典型的损坏类型是储罐与其输送管道连接处（接头）泄漏，裂口尺寸取管径的 10%或 100%，因罐体破裂、管道或阀门完全断裂或损坏的可能性极小。评价设定破损程度为接管口径的 10%。事故发生后安全系统报警，在 10min 内泄漏得到控制。

危险物质贮罐泄漏时，泄漏的物质由液相转化为气相进入大气，向周围环境扩散。

危险物质泄漏速率及泄漏后蒸发速率和蒸发量采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中液体泄露进行计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L—液体泄漏速度，kg/s；C_d—液体泄漏系数；A—裂口面积，m^2；ρ—泄

漏液体密度，kg/m^3；P—容器内介质压力，Pa；P_0—环境压力，Pa；g—重力加速度；h—裂口之上液位高度，m。

储罐泄漏主要发生在储罐输入管线、储罐输出管线、BOG 管线、再冷凝器管线、高压泵管线、气化器入口管线、计量站输入管线等与阀门连接部位，LNG 储罐输入/输出管线在各类管线中高度最大，因此该部分管线下端发生泄漏时的源强最大，本次评价假定该段管线下端发生 LNG 泄漏计算源强，LNG 储罐顶部高度为 3m，LNG 密度取 450kg/m^3，泄露系数取 0.8，LNG 储罐压力小于 0.6MPa。泄漏相关参数见表 7.4.2-1。

表 7.4.2-1　LNG 储罐泄漏事故参数一览表

储罐参数				泄漏参数	
储罐类型	全防罐	储存系数	0.9	裂口之上液位高度（m）	3
管线内外压力差	0.5MPa	储存温度（℃）	-165	泄漏时间（min）	10

经计算，LNG 发生大型泄漏（泄露孔径 50mm）时泄漏速率为 4.3kg/s，泄漏时间持续 10min 时，总的泄漏量约为 2.58t。

（2）泄漏后火灾等次生污染事故源强计算

天然发生泄漏，极易引发火灾，天然气瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧物，主要是 CO，由于本项目天然气硫含量较低，天然气泄漏产生的 SO_2 浓度较低，因此，本评价仅对伴生的 CO 进行预测评价。

参照《北京环境总体规划研究》（第二卷）中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算，CO 的产生系数为 0.35g/m^3 天然气，则天然气泄漏火灾伴生物 CO 排放源强计算结果见表 7.4.2-2。

表 7.4.2-2　火灾伴生物 CO 排放量计算参数及结果一览表

名称	天然气泄漏量（kg/s）	CO 排放速率（kg/s）
天然气	4.3	0.0021

综上所述，天然气管线泄漏事故及火灾事故源强汇总见表 7.3-3。

表 7.4-3　天然气管线环境风险事故类型及源强一览表

名称	事故状态	相关危险物质	事故持续时间（min）	危险物质数量 排放速率/泄漏量
LNG 储罐	泄漏	甲烷	10	4.3kg/s，2.58t
	火灾次生污染	CO	10	0.0021kg/s，1.24kg

7.4.3 风险影响分析与评价

7.4.3.1 大气环境风险评价

（1）LNG 罐区设 2 座 50m³储罐，若储罐、法兰、阀门等发生破损，天然气外泄。天然气比空气密度小，一旦泄漏，立即会向上扩散，不易积聚形成爆炸性气体。若遇明火发生火灾事故，其主要燃烧产物为 CO_2 和水，次生 CO 较少。且储罐安装压力检测和报警装置，一旦发生泄漏，报警器报警，工作人员立即启动应急预案，关闭阀门，进行倒罐，对周围人员和大气环境影响较小。

（2）油脂库、危险废物贮存点

液态危险废物吨桶泄漏并发生火灾事故情况下，因项目储存危废等易燃液态危险废物本身蒸发产生有害气体的量极小，而遇明火发生火灾情况下，其燃烧较为充分，次生污染物 CO 产生量较小，且泄漏可在较短时间内得到控制，对环境空气的影响较小。

7.4.3.2 地表水环境风险评价

事故情况下一旦含有有毒有害的污染物不经处理进入外界水体，将不可避免的对外界水体造成污染，甚至造成严重的超标。因此企业污水排放应设置严格的厂区排水管网，以防止其事故情况下有毒有害的污染物直接外排，并应制定相应的污水排放事故应急预案，以减轻因污水事故排放对附近水体造成的污染。

1、事故假定

本项目可能对水体环境造成影响的事故主要有：

（1）泄露事故；

（2）火灾事故。

2、事故情形分析

（1）泄漏事故后果分析

①储罐区泄漏事故影响分析

工业场地设 2 座 50m³LNG 储罐，罐区设围堰，且进行防腐、防渗处理，符合《储罐区防火堤设计规范（GB50531-2014》。罐体设置液位报警仪，一旦储罐或连接管道、

阀门发生破损，物料泄漏，外流至围堰内，工作人员通过巡检及液位报警器能及时发现并进行处理。

油脂库、危险废物贮存点泄漏事故影响分析

在日常管理时保持油脂库、危险废物贮存点通风，远离火种、热源，油类物质、废矿物油为液体采用储桶储存，泄漏的概率小，泄漏量小。油脂库、危险废物贮存点配备有消防器材，设置导流系统，一旦发生泄漏，物料经导流系统进入事故池，对环境造成的影响小。

（2）火灾事故后果分析

发生火灾事故的情况下会有消防水的产生。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的规定，本项目按同一时间发生一起火灾事故考虑，消防采用固定喷淋和移动式水枪。

固定喷淋的喷水强度为 6.0L/min•m^2，移动式水枪的喷水强度为 0.1（L/s•m^2），LNG 储罐的表面积约为 82m^2，火灾持续时间为 3h，本项目一次消防水用量为 178.2m^3。

为防止本项目储罐区出现消防事故时有毒有害介质及消防废水排出项目界区外对外界产生污染，项目应设置事故池，用于收集事故状态下的废水，防止事故废水进入水体（含地下水），而造成污染。

事故池有效容积的具体计算方法如下：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

其中：$（V_1+V_2-V_3）_{max}$是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值。

V_1-收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，本项目 LNG 泄漏后为气体，V_1=0m^3；

V_2-发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3（本项目一次消防用水量约为 178.2m^3）；

V_3-发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3（事故情况下无可以转输到其他储存或处理设施的物料量，因此本次计算取 V_3=0m^3）；

V_4-发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3（本项目事故情况下没有必须进入该收集系统的生产废水量，即 0 m^3）；

V_5-发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

$$V_5=10qF$$

q-降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q=q_a/n$$

q_a-年平均降雨量，mm；该地区年平均降雨量为441.5mm；

n-年平均降雨日数，该地区年平均降雨日数为60天；

F-必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，按工艺装置区和罐区面积计算，汇水面积约0.2hm^2；

计算得到发生事故时可能进入该收集系统的降雨量14.7m^3。

通过以上基础数据，可计算得出本项目的事故池容积约为：

$V_{总}$=（V_1+V_2-V_3）$_{max}$ + V_4+ V_5

=（0+178.2-0）+0+14.7

=193m^3

罐区围堰内容积可作为事故排水储存有效容积。本项目LNG罐区的有效容积为50m^3。

$$V_{事故池}=V_{总}-V_{现有}$$

$V_{现有}$-用于储存事故排水的现有储存设施的总有效容积。

所以本项目事故池容积为$V_{事故池}=V_{总}-V_{现有}$ =193-50=143m^3。由于本项目未设事故池，因此考虑并留有一定余量，事故池容积建议不小于150m^3。

综上，项目一旦发生环境风险事故，产生的事故废水不会直接排入地表水体，不会对地表水造成影响。

7.4.3.地下水环境风险评价

本项目可能对地下水产生影响的事故状态主要包括油脂库和危险废物贮存点物料泄漏、火灾等情况下的消防废水及次氯酸钠溶液泄漏，通过地表入渗可能对周围地下水产生不利影响。

根据本项目地下水环境影响分析，企业严格执行GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T50934要求设计地下水污染防渗措施，防渗措施满足要求的前提对地

下水环境较小。事故状态下，在企业做好地下水污染跟踪监控，发现并及时切断污染源，启动应急响应机制前提下，可将影响控制在厂区范围内。

应在加强风险源事故风险防范的基础上，按照地下水污染防治措施采取“源头控制、分区防渗及跟踪监测”等风险防范措施，进一步减轻风险事故对地下水环境的影响。

7.5 环境风险防范措施

神木市店塔镇石岩沟煤矿已于2023年7月编制完成《神木市店塔镇石岩沟煤矿突发环境事件应急预案》并报环保行政主管部门备案，备案编号：610881-2023-131-L，详见附件18。对现有工程采取了有效的风险防范措施，建立了应急救援体系，根据风险源辨识及分布情况，储备了满足要求的应急物资装备，并进行定期演练。

根据现场调查及收集资料，石岩沟煤矿建立了环境保护机构，人员配备到位。建立了。建立了风险源动态监管、危险物质台账管理、企业安全环保检查及隐患排查、安全环保教育、培训及应急演练、风险工艺操作规程等相关环境管理制度。

7.5.1 现有工程已采取的风险防范措施

1、环境风险管理

（1）矿井结合自身实际情况建立了环境保护机构，人员配备到位。矿井设环保矿长负责全厂环保管理工作，环保设施岗位人员负责环保设施的运行和维护工作。

（2）石岩沟煤矿设置值班人员，对重点危险源（天然气站、矿井水处理站、油脂库及危险废物贮存点）实行24h巡回检查。

（3）制定危险废物、危险化学品管理制度和规范，严格进出库台账管理，严格实行分类管理，废物集中处置原则。

（4）每月组织一次环境安全检查工作，建立环保安全检查制度，各部门以自查为主，互查为辅，实时监控对环境可能构成危害的重点危险源。

（5）定期对设备设施进行监测，对危险源每年检测一次安全装置及附件。将危险源、关键装置及重点部位实行领导承包责任制，定期监控和考核。

（6）强化环保安全生产教育，企业所有职工须具备环保安全生产基本知识，熟知

生产危险区域及其环保防护的基本知识和注意事项，经培训取得上岗证，方可上岗。

（7）建立相应的环境及环境次生灾害监控预报预警联动机制，实现相关灾情、险情等信息的共享。

（8）按照自行监测要求，定期对工业场地周边环境空气、地下水等环境要求进行监测。

（9）天然气站环境风险管理

制定安全、可靠的操作规程和维修规程，以减少操作人员与有害物质直接接触的机会。加大对运输系统的管理，运用有严格规范液化天然气的运输过程。作业操作人员必须经过严格培训，经过考核后持证上岗。依托完整的安全管理机构和严格的安全管理制度。装置和班组设有专职或兼职的安全员，负责日常的安全生产管理监督工作。

（10）对风险源采取的管理措施

对风险源采取的预防措施主要有环保管理措施、环保教育措施以及个体防护措施三方面，对重点部位、关键装置实行承包责任制，指定了企业级、岗位级的环保承包责任人，同时由安环部负责落实各项措施的实施，定期对承包责任情况进行考核并公布。对特种设备、防雷防静电等安全装置定期检测校验，及时维护保养，合格方可投入使用。

矿井制定了矿井环保管理制度、环保操作规程、应急救援预案和预案管理制度。每年对风险源进行一次全矿井演练，岗位预案严格按照预案管理制度定期组织学习和演练，通过演练持续改进。

（11）隐患排查制度

①定期开展环境隐患排查整治工作。重点检查各水处理设施、危废库、油脂库、天然气站等重大危险源。因企施策，对检查发现的环境隐患提出具体整改方案；

②进一步加强宣传、教育，全面提高对环境隐患排查治理工作重要性认识，增强紧迫感和责任感；

③建立完善环境安全隐患排查、督查工作长效机制和档案管理；

④健全井田风险源单元动态监管；

⑤不断增强环境应急预案的可操作性，提高环境意识。监督每次检查中查找出的环境隐患按要求进行整改。

2、环境风险防范措施

（1）污废水事故排放事件防范措施

①定期对处理、储存污废水的相关设施、设备等进行检修，确保设施的正常运行，减少故障率。

②加强设备管理责任制，管理人应定期巡查设备运行情况，发现异常尽快处理，避免造成水处理系统事故。

③在污废水处理站内储备紧急处理药剂（PAC/PAM），储备保证正常储量（一个月使用量）外，应增加一次意外事故用量；当出现水处理设备故障时，加大投药剂量，尽量减少污染物排放量。

④加强与生产部门的联动，掌握生产过程中矿井涌水状态，当发现矿井透水预兆时及时上报。

（2）煤粉尘造成大气污染环境事件防范措施

①定时利用洒水车向煤堆洒水，保持煤堆表面含水率 6%左右，不仅可有小降低起尘量，还可以防止煤堆自燃。

②运煤车辆采取车厢加盖篷布、限载、采用箱式运输车等方式降尘和防尘，运煤道路配置洒水和清扫设施，及时清扫路面，防止二次扬尘。

③对堆放周期较长的煤堆表面覆盖帆布或整块编织布。当地面风速大于 4m/s 时应停止装卸作业，并及时对煤堆喷水或采取遮挡措施。

④煤场周围及运输道路要种植速生乔木，组成防护林带，减少煤尘对周围的影响。

⑤对场区的道路进行硬化，以减少交通运输工具产生的扬尘污染。

⑥对运煤车辆限速行驶。

⑦定期检查储煤棚的好坏，如果储煤棚出现破坏及时维修，以有效防止粉尘污染。

⑧在煤矿周边及运煤道路两侧悬挂宣传条幅、标语全面增强运煤司机环保知识。

（3）化学药剂泄漏事件防范措施

①生产过程中使用的化学药剂应存放在专门的库房内，化学药剂应包装完好，密封储存，保证化学要经济包装上的名称和浓度级别标签完好、清晰，以免误用或随意弃置；

②化学药剂按性质分类存放，分类标示。存放的库房地面应进行防渗处理，杜绝火种并防止室内温度过高，存放地点应保持干燥、通风良好，有专人负责保管。

③建立化学药剂台账，取存化学药剂登记入账，注明数量、领用目的和事件。

④储备化学药剂的区域设置明显的警示标志。

⑤取用化学药剂的工作人员应熟悉化学品的性质和操作方法，根据工作需要采取佩戴口罩、橡胶手套等防护措施。

（4）油脂泄漏事件防范措施

①油脂库内除保管员外其他人员未经允许严禁入内。

②油库区域内电器设备均应按规范要求采用密闭防爆装置，夜间停电进入库区使用手电筒，禁止使用明火照明。

③油库区域的设备定期检查，防止因设备老化、破损等造成油脂泄漏。

④对油脂库附近地面进行硬化，厂房周围设防渗截污沟。

⑤油脂库设有废油回收的相关规定容器。

⑥井下使用油脂时尽量远离水体，防止对水体造成污染，使用油脂时要有人在旁边看护，以便发生泄漏及时处置。

⑦废油脂按照危废的要求储存与转移。

（5）储煤场煤炭自燃防范措施

①建立健全煤场原始台帐，对煤场煤堆存放时间、煤种化学成分、数量、堆位情况统计整理归档，本上有帐，心中有数。做到尽量缩短储存期，销旧存新。

②煤场堆煤时，堆煤层控制高度低于储煤棚 2 米左右，用水喷淋煤堆

顶部，使其表面板结固化，阻止交气渗入和粉尘飞扬。

③加强煤场日常管理，勤巡视，落实煤场巡视定人定场责任制。上班后、下班前巡查自燃情况，测定控制煤堆温度并建立健全煤场测温记录。为了防止煤炭自燃起火、

贮煤温度应控制在 60℃下，发现温度上升超过 60℃时，应采取洒水等措施降温，有险情的煤场重点加强监护，发现隐患及时处理。

④加强监督管理煤场取、堆煤工作，检查执行情况。发现异常，及时协调解决纠正。避免煤场原始台帐与煤场储煤状况不符。

⑤储煤场内不准动火，如特殊情况，必须有相关领导的动火批复，然后动火单位再制定专项安全技术措施。

⑥严格火源管理，严禁在储煤场内抽烟，或没有专项安全技术措施情况下进行电气焊作业；一旦储煤场内发生火灾，现场工作人员必须及时向调度及有关领导汇报，并及时使用消防器材进行灭火，控制火灾影响范围。

（6）危险废物泄漏防范措施

①危险废物设独立的危废贮存库，有专业标示、防雨、防渗、防火等措施；

②建立健全危险废物日常管理台账，并加强管理；增加危险废物的风险防范措施和应急处置措施的宣传与培训的频次；

③转移危险废物时，须按规定填报危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告；

④运输时应当采取密闭、遮盖等措施防止遗洒；

⑤运输需要有专业的危险废弃物运输资质，车辆需配备 GPS，配有公安局制定的路线图；

⑥对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用。

（7）地下水风险防范措施

现有工程采取的地下水风险防范措施主要为源头控制及分区防渗措施。

①化学药剂均购买成品，密封保存。设专门的油脂库、危废间，对油品及危险废物进行存放，存放量较小，危险废物收集、暂存和管理措施严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行。

②产生的矿井涌水、生活污水均集中收集处理后回用，洗煤厂废水密闭回用，初期雨水经收集处理后回用，工业场地内污废水及初期雨水无外排现象，从源头上避免了对地下水的污染风险。

③分区防渗：油脂库、危废间均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求对地面进行了防渗，且地面铺设防渗材料。工业场地内各类废水收集池体，均采用钢筋混凝土池体，且表面进行防渗，地上污水处理设施均采用钢制水池；所有生产区域地面均进行硬化。以上分区防渗措施有效。

7.5.2 本项目环境风险防范补充措施

神木市店塔镇石岩沟煤矿已于 2023 年 7 月编制完成《神木市店塔镇石岩沟煤矿突发环境事件应急预案》并报环保行政主管部门备案（备案编号：610881-2023-131-L）。煤矿编制的应急预案中未对 2 座 LNG 卧式低温储罐进行识别。因此，本项目对 LNG 储罐提出补充风险防范措施。

7.5.2.1 大气环境风险防范措施

1、储罐区平面布置对策措施

设备、管道、建构筑物之间保持足够的防火距离，并符合有关标准、规范的要求。LNG 槽车装卸口和天然气放散总管的位置，与站内的建构筑物安全间距满足要求。采用水泥道路路面。

2、主要设备方面的对策措施

（1）LNG 储罐

液相连接管上设置紧急切断阀；设置液位上、下限报警，并远程监控；设置就地指示的液位计、压力表；设置全启封闭式安全阀，且不小于 2 个；安全阀与储罐之间设切断阀，切断阀在正常操作时处于铅封开启状态；与储罐气相可见相连的管道上设置人工放散阀。

（2）卸车

连接槽车的液相管道上设置切断阀和止回阀，气相管道上设置切断阀；LNG 卸车采用奥氏体不锈钢金属软管，工程压力不小于装卸系统工作压力的 2 倍，其最小爆破压力大于 4 倍的公称压力。

（3）气化器

2 台 LNG 储罐共用一台增压气化器；空温气化器的选型满足神木市最低气温条件下的使用要求；气化器的设计压力大于 1.2 倍最大工作压力；高压气化器出口温度满足

储气、加气装置的要求，并设置温度检测及连锁装置。

（4）LNG 泵

LNG 储罐的底部与低温泵的顶部的高差满足 LNG 低温泵的性能要求；低温泵池的回气管道与 LNG 储罐的气相管道相接通，利用低温泵卸车时，则与槽车气相管相接；设置压力、温度、液体检测装置并远程监控；在泵出口管道上设置全启封闭式安全阀和切断阀。

（5）可燃气体报警系统

天然气站等危险场所设置可燃气体泄漏检测装置，并在就地和控制室内设置声、光报警。天然气浓度报警设定值小于爆炸下限浓度值（v%）的 20%；检漏报警系统的设计符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB50493 的有关规定。

综上：LNG 储罐作为矿井热水锅炉的关键设备，本身制造质量达到设计文件、合同文件和国家有关压力容器的制造标准、规定的要求；LNG 汽化器焊口的质量，按照规程、设计文件要求检验；LNG 输送设备设施采用符合要求的管材，按要求焊接、检验；低温阀门、阀件符合要求。

除 LNG 储罐本身具有的安全措施外，工艺管线中也设置了安全阀、压力表、紧急切断阀、降压调节阀、LNG 储罐喷淋降温设施、LNG 泄漏导出防护设施，并设置安全的防雷、防静电设施，设置必要的保冷措施。此外，还设置异常情况下的安全联锁系统。

此外，为保证锅炉的正常运营及减少事故的发生，加强设备的管理，强化设备的日常维护与巡回检查，对设备进行定期检查。LNG 储罐：外观是否清洁；是否存在腐蚀现象；是否存在结霜、冒汗情况；安全附件是否完好；基础是否牢固等。LNG 加气机、气化器：外观是否清洁；气化是否均匀；焊口是否有开裂泄漏现象；安全附件是否正常完好。LNG 工艺管线：装卸车管线、LNG 储罐出液线保温层是否完好；装卸车及出液气化过程中工艺管线伸缩情况是否正常、是否有焊口泄漏现象；工艺管线上的阀门是否有泄漏现象；法兰连接处是否有泄漏现象。

3、防雷、防静电对策措施

（1）建筑物的防雷设计符合《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定。

（2）站内建筑物防雷装置的接地、静电接地、电气和电子信息系统等接地共用接地装置，其接地电阻不大于 4 欧姆。对单独设置的 LNG 储罐防雷装置的接地电阻不大于 10 欧姆；地上天然气管道始、末端接地装置的接地电阻不大于 10 欧姆。

（3）LNG 车辆卸车处设置卸车接地装置，并与就近的接地装置可靠连接。

（4）爆炸危险区域内的所有钢制法兰两侧采用金属导线跨接。

4、防腐及绝热措施

（1）LNG 储罐防腐

LNG 储罐为全包容储罐，完全密封，夹层充干氮气保护，内罐为不锈钢材质。因此仅对外罐外壁进行涂层防腐，防腐结构如下：罐顶、罐壁、盘梯、栏杆、扶手等外壁：环氧富锌底漆（2 道，100μm）+环氧云铁中间漆（1 道，50μm）+丙烯酸聚氨酯面漆（2 道，100μm）。罐底外壁：无溶剂环氧重防腐涂料，3 道，300μm。为减小防腐涂层缺陷带来的腐蚀，采用阴极保护法对 LNG 储罐外罐底板外壁进行联合保护，设置一套强制电流阴极保护系统。

（2）管线防腐

a、埋地非保温管线：选用特加强级环氧煤沥青防腐层。

b、架空管线

架空管线主要受到大气环境的腐蚀，其防腐涂层结构用环氧富锌底漆＋环氧云铁中涂漆＋氯化橡胶面漆，干膜厚度≥300μm。

c、给排水、消防系统管线

采用管道内壁喷涂防腐涂料。采用加强级液体环氧内防腐涂料，干膜厚度≥250μm。

d、埋地管线的阴极保护

埋地管线采取牺牲阳极阴极保护法。

（3）保温

设备保温采用离心玻璃棉板，管线保温采用离心玻璃棉。

（4）保冷

由于低温运行温度很低，因此普通的保冷材料难以满足要求，在双层低温储罐中间层采用珍珠岩保冷，氮气调节中间层压力，罐底采用泡沫玻璃砖；管线保冷统一采用 3 层聚氨酯发泡塑料进行隔热，每层聚氨酯发泡塑料的厚度为 50～60mm。

7.5.1.2 事故废水风险防范措施

（1）LNG 罐区按照《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）应设置防火堤或围堰，储罐安装液位报警器或气体报警器；

（2）罐区地面及围堰按要求进行防渗；对装置或贮罐相关地面围堰周围设立导流沟，将含污染物的事故消防水切换至事故水收集系统。

（3）由于本项目现有工程未设事故水池，因此要求项目新建事故水池容积约为 150m^3，事故状态下泄漏物料、消防废水等全部收集至事故池，经生活污水处理站处理后全部回用，不外排。

（4）设立事故废水三级防控体系。油类物质等风险源发生泄漏及火灾爆炸事故时，泄漏物以及消防废水首先进入罐区围堰，经围堰进入厂区事故应急池，再分批进入渗滤液处理站处理后回用，确保事故废水控制在厂区范围内。

通过以上防范措施，可以确保事故消防污水不外排，从而避免对地表水体的污染。

7.6 风险评价结论

1、项目危险因素

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目涉及的的危险物质主要包括天然气、油类物质、废矿物油等，主要分布在 LNG 罐区、油脂库、危险废物贮存点。

2、环境敏感性及事故环境影响

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 判断，大气环境敏感程度为、地表水、地下水环境敏感程度均为 E3。

LNG 储罐安装液位计、压力计及报警装置，泄漏火灾事故发生工作人员及时启动应急预案，事故能有效处理，对大气环境影响较小。

油脂库、危险废物贮存点泄漏并发生火灾事故情况下，其燃烧较为充分，次生污染物 CO 产生量较小，采用油桶储存泄漏小，且泄漏可在较短时间内得到控制，对环境空气的影响较小。

项目新建事故水池容积不小于 150m^3，采用三级防控措施，可有效控制事故废水，

不会对地表水造成影响。

地下水采取源头控制，分区防控，风险监控措施，可有效预防泄漏事故对地下水的影响。

3、环境风险防范措施

本项目通过事故风险隐患排查、液位报警、压力报警、有毒气体监测，以及针对潜在环境风险配备相应的应急物资储备来降低环境风险。

加强有毒气体的检测，罐区设置围堰收集泄漏物料。当储罐区发生泄漏、火灾爆炸时，根据事故级别启动应急预案。事故废水三级防控，禁止出厂。地下水采取源头控制，分区防渗，风险监控措施，可有效预防泄漏事故对地下水的影响。

4、环境风险评价结论与建议

经风险识别、源项分析及风险分析，在采取一定风险防范措施及应急预案后，本项目的环境风险可控。建设单位应高度重视，采取有效的防范、减缓措施，并制定突发性事故应急预案，强化安全管理。本次评价提出几点建议：

（1）建立企业环境风险应急机制，加强罐区及其阀门、管道巡查、监视力度，强化风险管理，强化对员工的职业素质教育，杜绝违章作业。储罐区应配备防毒面具等应急器材。

（2）企业应核实事故水池有效容积，要求将事故状态下产生的消防废水集中收集至事故水池送往污水处理站处理，不得随意排放。

表 7.6-1　　环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="9">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="8">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>甲烷</td><td>油类物质</td><td>废矿物油</td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>90</td><td>13.5</td><td>7</td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="6">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="4">500m 范围内人口数 21 人</td><td colspan="4">5km 范围内人口数 425 人</td></tr>
<tr><td colspan="6">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">___/____人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1□</td><td colspan="2">F2□</td><td colspan="2">F3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1□</td><td colspan="2">S2□</td><td colspan="2">S3□</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1□</td><td colspan="2">G2□</td><td colspan="2">G3☑</td></tr>
</table>

			包气带防污性能	D1□	D2☑	D3□
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1□	1≤Q＜10☑	10≤Q＜100□	Q＞100□
		M 值	M1□	M2□	M3□	M4☑
		P 值	P1□	P2□	P3□	P4☑
环境敏感程度		大气	E1□	E2□	E3☑	
		地表水	E12□	E2□	E3☑	
		地下水	E1☑	E2□	E3☑	
环境风险潜势		IV+□	IV□	III□	II□	I☑
评价等级		一级□	二级□	三级□	简单分析☑	
风险识别	物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑		
	影响途径	大气☑	地表水☑	地下水☑		
事故情形分析		源强设定方法	计算法□	经验估算法□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他□	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围___m			
	地表水	最近环境敏感目标__/___，到达时间___/___h				
	地下水	下游厂区边界到达时间__/___d				
		最近环境敏感目标__/___，到达时间__/____d				
重点风险防范措施	1、油脂库建设时地面应采取防渗措施，库内设置防止流体流散的设施如集油槽和集油坑，室内地面应较大门下口低，地面为不发火混凝土地面，门、窗采用防火防盗门窗；管理上油脂库需设立标志，禁止无关人员出入，加强油脂库巡检，发现隐患及时采取措施处理。 2、危废贮存库的设置应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求，基础必须防渗，防渗层位至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-8}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s，建造径流疏导系统，设置防围堰，配备干粉灭火器和警示标志。并按危险废物转移“五联单”要求留档。同时设立标志，加强管理。					
评价结论与建议	本项目涉及的危险物质主要包括甲烷、次氯酸钠溶液及油类。环境风险事故主要为泄漏、火灾。在采取工程设计、安全评价以及环评建议的措施基础上，项目环境风险可控，并在可接受的范围内。					
注：“□”为勾选项；“_____”为填写项						

8 环境影响经济损益分析

本章节将通过对该工程的经济效益、社会效益和环境效益进行分析比较，得出环境保护与经济之间的相互制约的关系。分析建设项目的经济和环境损益，评价建设项目环境保护投资的合理性以及环境保护投资的效益，促进项目建设的经济和环境效益的协调统一和可持续发展。

8.1 环境保护投资估算

本项目总投资为 4900 万元，其中环保投资总计为 116 万元，占总投资的 2.37%。项目环保设施及其投资概算见表 8.1-1。

表 8.1-1　　项目环保投资概算表

序号	项目	污染环节	污染防治措施	数量	费用（万元）
1	废气治理	锅炉烟气	低氮燃烧器系统	3 套	/
			烟囱高 13.5m，出口内径 0.35m	2 根	/
		主厂房废气	废气收集+湿式复合除尘器+40m 高排气筒	1 套	/
		输送转载废气	密闭廊道+喷雾抑尘	4 套	/
		储仓废气	密闭+喷雾抑尘	1 套	/
		储煤系统	封闭煤场，洒水装置	1 套	/
		道路运输扬尘	洒水车	1 辆	/
			清扫机	1 辆	/
2	废水治理	矿井涌水	矿井水处理站 1800t/d	1 座	/
		生活污水	生活污水处理站 360t/d	1 座	/
		雨水池	1100m^3	1 座	/
		事故池	150m^3	1 座	6
3	噪声控制	通风机房风机	风机安装消声器，机房墙面辐射吸声结构、隔声门窗	1 套	/
		空压机	设备基座减振、空压机进排气口安装消声器、隔声门窗、建筑物隔声	1 套	/
		锅炉风机	设备基座减振、隔声门窗、建筑物隔声、消声	2 套	/
		带式输送机	采用中空双层隔声窗，设备基础减振	13 条	/
		泵类	基础减振、柔性连接、建筑物隔声	/	/
		其他设备	基础建筑、建筑物隔声	/	
4	固废处置	矸石	矸石储存仓，外售处理利用	1 座	列入主体工程
		湿式复合除尘灰	作为产品外售	/	/
		煤泥	外售处理利用	/	/
		生活污水站污泥	污泥池	1 座	/
		危险废物	危险废物贮存点	1 座	/
		生活垃圾	垃圾箱	若干	/

5	其他	地下水	地下水监测系统	1套	/
6	生态	地表沉陷观测	首采工作面岩移观测站	/	100
		植被监测	植被监测系统	1套	10
		工业场地	厂区绿化	/	/
合计			/		116

8.2 经济损益分析模式

本项目环境经济损益分析方法采用效益与费用现值的比较来进行分析。本评价采用指标计算法，即把环境经济损益分析分解成费用指标、损失指标和效益指标，再按指标体系逐项核算，然后再进行指标静态分析。

本项目环境经济损益分析指标体系主要由年环境代价、环境成本、环境系数、环境工程比例系数、产值环境系数、环境经济效益系数等指标组成，各项指标所表述意义及数学计算模式见表 8.2-1。

表 8.2-1　环境经济损益指标一览表

指标	数学模式	参数意义	指标含义
年环境代价（Hd）	$H_d=\frac{E_t}{n}$	Et—环境费用（万元） n—均衡生产年限（年）	每年因开发建设改变环境功能造成环境危害及消除、减少所付出的经济代价
环境成本（Hb）	$H_b=\frac{H_d}{M}$	Hd—年环境代价（万元/年） M—年产品产量（万吨/年）	单位产品的环境代价
环境系数（Hx）	$H_x=\frac{H_d}{G_e}$	Hd—年环境代价（万元/年） Ge—年工业总产值（万元/年）	单位产值的环境代价
环境工程比例系数（Hz）	$H_z=\frac{H_t}{Z_t}$	Ht—环境工程投资（万元） Zt—建设项目总投资（万元）	环境保护工程投资费用占总投资的百分比
环境经济效益系数（Jx）	$J_x=\frac{\sum_{i=1}^{n}S_i}{H_n}$	Si—环境保护措施挽回的经济价值（万元/年） i—挽回经济价值的项目数 Hn—企业年环境保护费用（万元/年）	因有效的环境保护措施而换回的经济价值与投入的环境保护费用之比

8.3 经济损益核算

建设项目环境经济损益分析结果见表 8.3-1。

表 8.3-1　环境经济损益分析表

评价指标	损益计算	数学模式	计算结果
环境代价	环境工程运行费，90 万元/年 土地恢复保证金按 5 元/吨煤，共计 600 万元/年	$H_d=\frac{E_t}{n}$	690 万元/年
环境成本	年产出约 120 万 t 原煤	$H_b=\frac{H_d}{M}$	5.498 元/t

环境系数	按产品煤价 330 元/t 计算，年煤炭销售总收入（含税）29700 万元	$H_x = \frac{H_d}{G_e}$	0.0167 万元/万元
环境工程比例系数	项目投资为 4900 万元，其中环保投资为 116 万元	$H_z = \frac{H_t}{Z_t}$	2.38%
环境经济效益系数	项目环境保护措施挽回的经济价值主要为矿井水处理站建设减少了水污染物排放，经济价值估算约 20 万元	$J_x = \frac{\sum_{i=1}^{n} S_i}{H_n}$	0.17

8.4 环境效益分析

项目采取的废水、废气、噪声、固废等污染治理措施，达到了有效控制污染和保护环境的目的。本项目环境保护投资的环境效益主要表现在以下几方面：

(1)废水处理环境效益：废水经矿井水处理站、生活污水处理站处理后全部回用，不外排，环境效益显著。

(2)噪声治理的环境效益：噪声治理措施落实后可确保厂界噪声达标，减小对周围环境的影响。

(3)绿化建设的环境效益：本项目在控制污染、治理污染的同时，绿化起到净化空气、降噪等作用，同时美化了厂区环境，为企业职工提供良好的厂区环境。

由此可见，本项目环保工程投入的环境效益显著。

8.5 结果分析

综上所述，项目经济效益良好，环境效益显著，项目的建设虽对周围环境有一定影响，但在落实各环保措施后，污染物可以做到达标排放，本项目在经济效益、社会效益和环境效益方面得到了较好的统一。从环境经济角度来看，本项目建设是合理可行的。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理现状

1、环境管理现状

根据现场调查，石岩沟煤矿已成立安环部，配备人力资源 2 人，设环保主管 1 名，下设环保专员 1 名，负责全矿环境管理、环境监测及环保制度的贯彻落实。

2、环保制度执行及执行情况

石岩沟煤矿已制定了环保管理制度，包括环境管理、节能、环保监测、水污染防治（矿井水、生活污水）、固废管理（矸石、煤泥）、危险废物、环境风险控制管理等。环境管理制度内容覆盖以下内容：

（1）贯彻执行各项环境保护政策、法规及标准，制定本矿环境保护管理的规章制度（包括生态环境管理），并监督执行；

（2）建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督工作；

（3）拟定企业环保工作计划并实施，配合企业领导完成环境保护责任目标；

（4）领导并组织企业环境监测工作，检查环境保护设施的运行情况，建立监控档案；

（5）协调企业所在区域的环境管理；

（6）开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质；

（7）负责厂区绿化和日常环境保护管理工作；

（8）接受各级环保部门的检查、监督，按要求上报各项环保报表，并定期向上级主管部门汇报环境保护工作情况。

3、存在问题及整改措施

根据“2.2.6 矿区目前存在的主要环境问题及整改措施”中对现有工程环境管理工作的调查，目前尚存在以下问题：

(1)井田范围东南部由于开采2^{-2}、3^{-1}煤层时出现了地表裂缝，总面积为4.0723km^2，现场踏勘，企业仅对塌陷区内较大裂缝实施了治理，未进行全面治理。按照“矿山地质环境保护与土地复垦方案”生态修复设计，对开采产生的地表裂缝进行全面补填工作。

（2）企业未建立长期的地表岩移、地下水观测和生态监测系统。评价要求矿方建立长期的地表岩移、地下水观测和生态监测系统。

（3）原工业场地内的地面设施已拆除，井筒已封闭，场内建构筑物进行了简单清理，但未将场区恢复至原貌。应按照“矿山地质环境保护与土地复垦方案”生态修复设计，逐步、有序的落实原工业场地的生态治理工作。

（4）企业编制的“突发环境事件应急预案”未针对 LNG 储罐提出相应的突发环境应急措施。在“突发环境事件应急预案”中针对 LNG 储罐提出相应的突发环境应急措施。

（5）企业生活污泥掺入煤泥中外售。评价要求生活污泥收集后交由神木市店塔镇市政管理所集中处置。

9.1.2 环境管理分阶段要求

1、建设期环境管理

（1）管理体系

工程施工管理组成应包括建设单位、监理单位、施工单位在内的三级管理体系，同时要求工程设计单位做好服务与配合。

①施工单位应加强自身的环境管理，各施工单位须配备必要的专、兼职环保管理人员，这些人员应是施工前经过相关培训、具备一定能力和资质的技术人员，并赋予相应的职责和权力，使其充分发挥施工现场环保监督、管理职能，确保工程施工按照国家有关环保法规及工程设计的措施要求进行。

②监理单位应根据环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作重要内容，并要求工程施工严格按照国家、地方有关环保法规、标准进行，对建设项目的各项环保工程建设质量把关，监督施工单位落实施工中采取的各项环保措施。

③落实建设单位建设期环境管理职能是做好工程中环境保护工作的关键，首先是在后续工程施工承发包工作中，应将环保工程摆在主体工程同等的地位，环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将作为重要的发包条件写入合同书中，为环保工程能够高质量地“同时施工”奠定基础。其次是及时掌握工程施工环保动态；定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程的进度要求。第三是协调各施工单位关系，消除可能存在环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题

或环境纠纷时，积极组织力量解决，并协助施工单位处理好地方环境保护部门、公众三方相互利益的关系。

（2）监督体系

从工程施工的全过程而言，地方环保、水利、交通、环卫等部门是工程建设期环境监督的主体，而在某一具体或敏感环节，银行、审计、司法部门及新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

（3）建设期环境管理

施工管理中应注意按以下要求进行。

①建设单位与施工单位签定工程承包合同中，应包括有关工程建设期间环境保护条款，包括工程施工中生态环境保护（水土保持）、建设期间环境污染控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款。

②施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工；环保措施逐渐落实到位，环保工程与主体工程同时施工、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料、延误工期。

③认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

2、运行期环境管理

（1）与当地环保主管部门及委托的第三方监测单位保持密切联系，监管矿井及工业场地污染物的排放情况，落实污染物总量控制指标；对污染事故、纠纷进行处理。

（2）完善环保设施运行与维护管理制度，并落实实施；

（3）建立煤矿内部环境审核制度；

（4）定期和不定期开展全员清洁生产教育和培训；

（5）开展 ISO14000 环境认证；

（6）跟踪国家和地方环境保护相关法律、法规、部门规章、相关规划要求，及时调整企业环境目标，制订达到新环境目标的工作方案并实施；

（7）按照排污许可许可排污量进行排污，按照自行监测方案进行例行监测；

（8）除自行监测方案，按照环评跟踪监测计划进行地表沉陷岩移监测，进行土壤、地下水及生态跟踪监测；

（9）定期开展环境回顾工作，查找生产过程中环保工作的不足并提出整改方案并实施。

本项目不同阶段环境管理工作计划见表 9.1.2-1。

表 9.1.2-1　本项目不同工作阶段环境管理内容

阶段	环境管理工作主要内容
管理机构职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本矿提出的环境管理要求，对本矿内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用
施工阶段	①严格执行“三同时”制度； ②按照环评报告书中提出的要求，制定出建设项目施工环保措施实施计划表，并与当地环保部门签定落实计划内的目标责任书； ③认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档案，确保环保工作的正常实施运行； ④施工噪声与振动要符合《中华人民共和国噪声污染防治法》《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)有关规定，不得干扰周围群众的正常生活和工作； ⑤监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况定期(每季度）向环保主管部门汇报
生产运行期	①严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行，及时组织环境保护设施竣工验收； ②设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，按照③监测计划定期组织进行全矿内的污染源监测，对不达标环保设施立即寻找原因，及时处理； 不断加强技术培训，组织企业内部之间技术交流，提高业务水平，保持企业内部职工素质稳定； ④重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平； ⑤积极配合环保部门的监督检查

9.2 污染物排放管理要求

9.2.1 污染物排放清单

相较现有工程，本项目新增大气、废水、固废等污染物的排放。污染物排放清单详见 9.2.1-1。

表 9.2.1-1　大气污染源排放清单一览表

类别		处理对象		排放		环保设施清单			污染物排放标准或要求	排污口信息		
		污染源	污染物	排放浓度 mg/m^3	年排放量 t/a	环境保护措施	数量	除尘效率(%)		高度 m	直径 m	温度 ℃
	有组织	筛分车间排气筒 DA003	颗粒物	12	0.53	集气罩+湿式复合除尘器+40m 排气筒	1	99	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）	40	0.5	18
	无组织	主厂房破碎筛分粉尘	颗粒物	/	3.47	密闭车间，并设喷雾抑尘装置+定时洒水等降尘措施	/	90		20.1*43.2*40		
		原煤输送粉尘	颗粒物	/	1.8	密闭车间，并设喷雾抑尘装置+定时洒水等降尘措施	/	90		Φ22*33m		
		储装粉尘	颗粒物	/	0.69	方仓为全密闭式结构，在储仓附近设喷雾抑尘系统		99.74		976*37*30		

表 9.2.1-2　废水污染源排放清单一览表

废水类别	污染物	废水产生量万 m^3/a	污染治理设施	排放去向	排放口名称	排放口类型	控制标准
矿井水	COD、石油类、氟化物、SS	58.2609	“混凝+沉淀+气浮+过滤”工艺进行处理	经矿井水处理站（“混凝+沉淀+气浮+过滤+消毒”工艺）处理后，回用选煤厂、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，剩余小部分制备成软水用于锅炉新鲜补水；非采暖季废水回用选煤厂、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等,不外排。	/	/	《煤矿井下消防洒水设计规范》(GB50383-2016)附录 B；《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)选煤用水水质指标；《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)

生活污水	COD、 BOD_5、NH_3-N、SS	4.2330	生活污水处理站"A^2/O"工艺	全部回用于洗煤厂生产用水，不外排	/	/	《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)选煤用水水质指标

表 9.2.2-3　固体废物排放清单一览表

固废名称	固废属性	废物类别及代码		产生量 t/a	处置方式	排放量 t/a	控制标准
		废物类别	废物代码				
洗选矸石	一般固废	/	/	132900	外售，综合处理利用	0	固废去向明确，100%处置，环境危害小
煤（污）泥	一般固废	/	/	109817.6	外售给神木市大晶煤业有限公司综合利用	0	
湿式复合除尘灰及沉降粉尘	一般固废	/	/	313.116	与末精煤一起出售	0	
生活污水处理站污泥	一般固废	/	/	1.46	评价要求污泥收集后交由神木市店塔镇市政管理所集中处置	0	
生活垃圾	一般固废	/	/	56.9	定期运至环卫部门指定地点处置	0	
废机油	危险废物	HW08	900-218-08	0.45	暂存于危险废物贮存点内，定期交由有资质的危险废物处理单位处理	0	
废润滑油	危险废物	HW08	900-214-08				
废油桶	危险废物	HW08	900-249-08	0.3		0	

9.2.2 排污口规范化管理

（1）规范化设置

排污口按照《排污口规范化整治技术要求(试行)》（环监[1996]470 号）、《环境保护图形标志排放口（源）》（GB15562.1-1995）等标准和规范性文件要求设置。废气排放口悬挂有环保标识牌，污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

排气口出口设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台，满足相关污染源监测技术规范要求。

（2）建档管理

石岩沟煤矿现有工程已申请排污许可证，具体见附件 29，项目实施后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标及变化情况、设施运行情况记录于档案。

9.2.3 信息公开

根据《企事业单位环境信息公开办法》（环保部令 31 号）及《榆林市环保局信心公开指南》，本项目应当采取主动公开和申请公开两种方式，及时、如实地公开其环境信息。

1、主动公开

主动向社会公开的信息应包括项目名称、建设单位、地址、联系方式、排污信息（污染源名称、监测点位名称、监测日期，监测指标名称、监测指标浓度、排放浓度限值）和污染设施运行情况等。公民、法人和其他组织可从神木市人民政府网站进行查阅。主动公开的环保信息，可通过神木市政府网站、市生态环境局及企业网站或矿区门口显示屏等方式公开。同时，根据公开信息内容和特点通过报刊、广播、电视、手机公众号等便于公众知晓的辅助方式放开。

2、依法申请公开

公民、法人和其他组织按照《中华人民共和国政府信息公开条例》的规定，向榆林市生态环境局神木分局申请主动公开以外的环境信息。

9.3 环境监测计划

1、监测机构

地表变形、沉陷监测由矿方地测科按有关规定定期监测；

事故监测由矿方事故调查监测；

废水、废气、噪声等其他污染源和环境质量监测由矿方委托第三方监测机构承担。

2、监测内容与计划

在企业现有环境自行监测方案，矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的地质灾害监测方案（地面工程变形监测、地面塌陷监测、含水层监测、地形地貌景观监测、水土污染监测），本评价根据环评技术要求，对各环境要素提出补充监测计划详见表9.3-1、表9.3-2。

表 9.3-1　环境监测内容及计划

类别	监测因子	监测布点	监测频次	监测主体	备注
土壤环境	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃；	工业场地井下水处理站下游（柱状样：0-0.5m；0.5-1.5m；0.5-3m）	5 年开展一次，农作物收割后开展	石岩沟煤矿	污染影响型
	pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、石油烃；	工业场地西北侧农田、工业场地东南侧农田（表层样：0-0.2m）			
	pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、全盐量、石油烃	开采区中部农田（表层样：0-0.2m）	5 年开展一次或随沉陷影响开展		生态影响型
地下水	pH、COD、石油类、氟化物、挥发性酚类、TDS、硫酸盐	43204 工作面切眼处	水质：1 次/年 水位：自动监测	石岩沟煤矿	新建
		现有监测井（J041）	水质：每季度一次，水位：自动监测	石岩沟煤矿	已有井
		43204 工作面南、51201 工作面中部、黑圪坮村			新建，井深70~90m，内径按要求不小于 50 mm（HJ 164-2020）
废气	颗粒物	筛分车间排气筒	每年 1 次	石岩沟煤矿	/
	烟尘、SO_2、NO_x	燃气承压热水锅炉排气筒	每季度一次	石岩沟煤矿	/

表 9.3-2　生态监测计划表

监测类别	监测项目	监测方法	监测频次	监测点位
土壤侵蚀	土壤侵蚀类型、程度、侵蚀量	遥感解译、无人机航测	每年 1 次	工业场地、开采区各 1 个代表点
景观与植被	生态恢复工程效果	覆盖度、植被类型、高度、盖度、植被成活率等	每年 1 次	工业场地 1 个代表点、开采区选择3～5 个代表点划定标准地，建立长期监测制度，按照监测频次要求进行植被样方调查并保留记录台账
地表变形	坐标、标高等	设置变形观测点	3 次/月，至沉陷稳定后结束	开采区，监测线不少于 2 条。

9.4 环境保护设施竣工验收

1、环境保护设施竣工验收清单

本项目建成后应及时自主组织竣工验收调查，环保设施设施验收清单详见表 9.4-1。

表 9.4-1　环保竣工验收清单（建议）

序号	类别		污染源	环保设备或设施	数量	单位
1	大气污染防治	有组织	筛分车间	集气罩+湿式复合除尘器+40m 排气筒	1	套
2	废水		矿井水处理站	事故池	1	套
3	固废		除尘器收尘、车间清扫灰	集中收集，末精煤一起出售	/	/
			洗选矸石	外售，综合利用	/	/
			煤（污）泥	外售给神木市大晶煤业有限公司综合利用	/	/
			生活污水处理站污泥	生活污水处理污泥收集后交由神木市店塔镇市政管理所集中处置	/	/
			生活垃圾	定期运至环卫部门指定地点处置	/	/
			废机油、废润滑油等危险废物	依托现有危险废物贮存点暂存	/	/
4	地表沉陷观测			地表沉陷观测系统	1	套

2、竣工验收环境监测和调查要求

煤炭开采是以生态影响为主的生态型项目，竣工验收环境调查的主要要求为：

（1）检查建设项目在运行期落实环境影响评价文件、工程设计以及环境保护行政主管部门批复文件所提的气、水、声、固废等治理措施落实情况及实施效果；

（2）调查建设项目生态保护措施落实情况及实施效果；

（3）开展公众参与调查，了解公众对项目建设期、运行期环境保护满意度，对当地经济、社会、生活的影响；

（4）针对建设项目已产生的环境破坏或潜在的环境影响提出补救措施。

10 结论与建议

10.1 项目概况

神木县店塔镇石岩沟煤矿（以下简称“石岩沟煤矿”）位于神木市北直线距离约23km处，行政区划隶属神木市店塔镇管辖。煤矿始建于1995年，1996年建成投产，生产能力为0.15Mt/a，开采煤层为2^{-2}煤层，该项目持续生产至2009年。根据《陕西省人民政府关于榆林市煤炭资源整合实施方案的批复》（陕政函[2007]167号）要求，2008年3月25日，陕西省国土资源厅以“陕国土资矿采划[2008]93号”文对石岩沟煤矿矿区范围进行批复，井田面积由原来的3.7747km^2扩至8.0297km^2，整合后企业名称不变，仍为“神木县店塔镇石岩沟煤矿”。2015年11月19日，原陕西省环境保护厅以“陕环批复[2015]654号”文对石岩沟煤矿煤炭资源整合开采设计变更（1.20Mt/a）及配套洗煤厂项目进行批复，2017年4月17日，原陕西省环境保护厅以“陕环批复[2017]181号”文对该重大变动环境影响报告书进行批复。

2019年，企业在矿建及生产过程中发现煤矿局部范围的4^{-3}煤层厚度约为1m左右，为了合理的利用矿山资源，石岩沟煤矿向煤矿相关部门申请将4^{-3}煤层纳入煤矿可采煤层，并根据陕西省自然资源厅办公室以“陕自然资办函[2019]7号”文下发《陕西省自然资源厅办公室<关于同意将神木县店塔镇石岩沟煤矿范围内4^{-3}煤层纳入可采煤层的复函>》，开展了开发利用方案的修编及评审工作。

随着去产能任务的完成，产能结构优化在不断展开，为进一步优化存量资源配置，有序释放优质先进产能，不断扩大优质增量供给，2022年6月13日，中华人民共和国国家发展和改革委员会发布了各省份核增产能煤矿名单，石岩沟煤矿在该名单内。2023年3月，煤矿在现状和相关政策的基础上委托编制完成了《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》（产能提升至1.80Mt/a），2023年4月，陕西省矿产资源调查评审中心以“陕矿评利用函[2023]24号”文对《神木市店塔镇石岩沟煤矿矿产资源开发利用方案（变更）》出具审查意见的函。本环评是基于“陕自然资办函[2019]7号”文及石岩沟煤矿增加4^{-3}煤层所编制的储量核实报告、开发利用方案等设计

资料，来编制《神木市店塔镇石岩沟煤矿（普通合伙）增加开采煤层及产能提升项目环境影响报告书》，项目除井下增加 4^{-3} 煤层掘进巷道外，其矿井采煤工艺、采煤方法及地面系统均不发生变化。

本项目总投资为 4900 万元，其中环保投资总计为 116 万元，占总投资的 2.37%。

10.2 环境质量现状

（1）环境空气质量现状

根据陕西省生态环境厅办公室 2025 年 1 月 21 日环保快报发布的“2024 年 1~12 月陕北地区 26 个县（区）空气质量状况统计表”中神木市 2024 年环境空气质量中的数据，目所在区域 6 项基本污染物中，其中 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、CO、NO_2、O_3 共 6 项指标达标，因此判定项目所在区域为环境空气质量达标区。

本次在工业场地布设了 1 个补充监测点，监测因子为 TSP，监测点处 TSP 24h 平均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值。

（2）地下水环境质量现状

本次评价共布设 6 个监测点，其中水质监测点 3 个，水位监测点 6 个。根据监测结果各点位监测因子符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质量标准。

（3）声环境质量现状

噪声监测结合项目平面布局，在工业场地四周厂界外 1m 分别布设 4 个监测点位，在 200m 范围敏感点布设 2 个监测点位。根据监测结果，项目厂区边界昼夜间均满足《声环境质量标准》中 2 类区标准限值要求。

（4）土壤环境质量现状

本次共设置 6 个土壤监测点，其中 3 个柱状样，3 个表层样，各监测因子均满足相应标准筛选值要求。

（5）生态环境现状

①生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》，神木市店塔镇石岩沟煤矿位于陕西省生态功能区中黄土高原农牧生态区（一级区）—黄土丘陵沟壑水土流失控制生态功能区（二级区）

—榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区（三级区）。

②土地利用现状

项目所在地属典型的大陆性半干旱气候区，降雨量小，蒸发量大，地貌类型为陕北黄土高原南部的低山森林区，土地利用方式受地貌、气候、水分条件的控制。神木市店塔镇石岩沟煤矿增加开采煤层及产能提升项目土地类型以林地为主，该区人口密度较小，土地垦殖率不高，土地利用方式以林地为主，整体土地利用结构单一。

③植被类型

本项目为改扩建项目，该区域主要分布草地和乔木林地。

④野生动物

前该区广泛分布的野生动物有蒙古兔、跳鼠等，鸟类有喜鹊、乌鸦、布谷鸟、家燕、石鸡、雉鸡、啄木鸟、麻雀等。根据已有资料，评价工程占地范围内未发现国家级及省级重点保护动物。

10.3 环境影响预测及减缓措施

10.3.1 环境空气影响分析及预防措施

1、建设期

本项目施工期工程内容为开挖 4^{-3} 煤层主体巷道，在煤层掘进过程中，综掘、铲装、运输等环节均会产生粉尘，由通风系统排出地表。综掘掘进过程中产生的高浓度粉尘对作业人员身体健康和煤矿安全生产造成严重威胁。为保障井下作业环境，巷道内安装水喷雾、通风机通风除尘、综掘机内外喷雾系统等措施，可降低井下空气中的粉尘和废气浓度。据类比，通过采取洒水降尘等措施可有效降低粉尘浓度，可减轻对井巷工作人员及外环境空气的影响。

综上分析，该项目施工过程建设期主要为井下巷道掘进，采取相应可行措施后，对地面不产生影响。

2、运行期

本项目工业场地燃气锅炉设置低氮燃烧系统，3 台 10t/h 锅炉分别设置 13.5m 高烟

囱。

项目原煤、产品煤和矸石仓均采用封闭筒仓储存，车间内设抑尘系统进行车间内粉尘治理，同时筛分作业产尘环节（筛分机和破碎设备处）安装集尘罩、除尘器，经集气罩收集的含尘废气经除尘器除尘后，通过车间顶部排气筒外排：主厂房内设喷雾抑尘系统进行车间粉尘治理，并安装风机对车间进行机械通风：煤炭、矸石场内运输全部采用全封闭输煤栈桥及转载点：煤炭产品主要通过管状带栈桥运至产品仓场地：在主井工业场地运输车辆进出口处设置自动车辆冲洗系统，运输道路定期洒水、清扫，并采取及时修缮损坏道路、运输车辆限速限载、运输车辆加盖篷布等措施来控制运输扬尘。采取这些措施后，除尘器出口颗粒物排放浓度小于 80mg/m^3，各场地厂界颗粒物无组织排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)标准。

道路扬尘：运输道路产生的扬尘采取限制超载，减速慢行，及时清理路面定时在路面喷淋洒水，采用厢式封闭运输车辆，采取以上措施后，在各种管理和技术措施严格落实的情况下，储运过程对环境影响较小。

生活污水处理站恶臭气体：生活污水处理站产生恶臭气体主要原因有进水中含有恶臭物质；好氧反应时曝气不足，溶解氧降低，导致发生厌氧过程而使其散发出恶臭气体；污泥浓缩、脱水等过程中由于污泥停留时间较长造成缺氧环境，产生恶臭。项目采取恶臭产生单元加盖等措施减少恶臭气体排放。

10.3.2 地表水环境影响分析

1、建设期

项目施工主要是生活污水及矿井涌水。

生活污水经污水处理站处理后回用于洗煤用水，巷道掘进产生的少量矿井涌水，这部分废水污染物为悬浮物，施工期产生的涌水从井底水仓提升至井下水处理站处理后全部回用，不外排。

在采取上述措施后，可有效控制废污水外排，对水环境的影响较小。因此，该项目采取的污染防治措施可行。

采取上述措施后，建设期对地表水环境的污染影响很小。

2、运营期

本项目建成投入运营后项目废水污染源主要有矿井水和生活污水，其中矿井水通过矿井水处理站处理后部分用于工业场地选煤厂用水、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，部分制备成软水用于采暖季锅炉新鲜补水，不外排；非采暖季废水回用选煤厂、黄泥灌浆、井下降尘、地面抑尘洒水等，不外排。生活污水经过生活污水处理站处理后全部回用至洗煤厂洗煤用水，不外排。

10.3.3 地下水环境影响

1、对含水层的影响

1）侏罗系中统延安组（J_2y）砂岩裂隙含水层

侏罗系中统延安组为本区的含煤地层，由预测结果以及分析可知，煤层开采对侏罗系中统延安组砂岩裂隙含水层将会产生破坏性影响，2^{-2}煤层和3^{-1}煤层的砂岩裂隙水水位最大可分别降至各煤层底板，矿井充水主要来源于延安组砂岩裂隙水，其内的地下水均以矿井涌水的形式直接或间接涌入井下。

延安组砂岩裂隙含水层为采煤直接影响含水层，但一般富水性弱，仅延安组2^{-2}煤顶板裂隙承压含水层的富水性中等，具有供水意义。

2）第三系上新统（N_2）隔水层

该组地层为煤系地层的顶板，其中下部为导水裂隙带影响波及范围，其内的地下水可直接泄露于井下；但由于该地层为良好隔水层，其含水性极弱，其对上部地层有良好的保护作用。

3）第四系孔隙潜水含水层

由石岩沟煤矿综合水文地质图可知，井田内有第四系分布，保德组仅分布于井田南部一带，马兰黄土零星分布于梁峁之上，离石黄土在井田均有分布，但其厚度为0～25.61m，所以在上覆地层较薄弱区域采煤形成的导水裂隙可能会导通第四系，对第四系孔隙潜水含水层产生一定的影响。

4）侏罗系中统延安组煤系地层烧变岩潜水含水层

在井田范围内的石砲沟及东面杨山沟，因上部煤层位于当地侵蚀基准面以上，沿

沟谷两侧 2^{-2} 煤层发生自燃，形成砖红或紫红色的烧变岩，上部地层受烘烤发生塌陷和裂缝及孔洞，为地下水的赋存提供了良好空间，但由于受地形切割，大部分烧变岩底板出露处于临空状态，又因延伸深度浅，连片性小，故地下水极易漏失或水量很小，并且地下水多被疏干，所以延安组烧变岩潜水含水层不具区域供水意义，仅具有局部零星供水意义。由前分析可知，3^{-1} 煤层开采导水裂隙可能沟通 2^{-2} 煤的烧变岩潜水岩带，所以一定要对各火烧区至少留设 35m 的保护煤柱，采取切实可行的防范措施，减少煤层开采对上覆烧变岩裂隙潜水的影响。

2、对地下水资源的影响

开采过程中，根据开发利用方案预测结果煤矿井下正常涌水量约为 1600m^3/d，经处理后部分水回用于井下的生产补充用水、地表的洗煤用水、绿化用水、喷雾用水，根据水平衡图，矿井涌水经处理后又回用于井下洒水、黄泥灌浆的水约为 1274m^3/d，这一部分间接回到地下，增加了排泄量，经计算实际增加的地下水排泄量仅为 11.8 万方/年，整个服务期内总量为 149.86 万方，相对于区域总水资源量占比较小。总体而言，本项目对区域水资源量的影响较小。

2、对居民饮用水源的影响

根据现场调查，地下水保护目标为第四系冲积层、延安组风化带潜水含水层、 居民分散式饮用水井。井田内居民均已搬迁，本项目的主要敏感目标为西北侧黑圪垯岔及白彦火盘的饮用水源，取水层位为延安组风化带含水层。其供水人口均小于 200 人，为农村分散式饮用水水源，未划定保护区范围。本次井工开采边界距两处分散式饮用水水源约 700m 及 730m，本项目地下水影响半径为 416m，远小于饮用水源距开采边界的距离，因此项目开采对该饮用水水源的影响较小。

4、对地下水水质的影响

正常状况下，井下水处理站的防渗措施达到防渗技术要求，对地下水的影响较小。生活污水主要污染物为 COD、NH_3-N 等，生活污水处理站为防水钢筋混凝土结构，正常情况下，生活污水处理站的防渗措施达到防渗技术要求，对地下水的影响较小。非正常状况下，在企业做好地下水污染跟踪监控，可将影响控制在厂区范围内，地下水

环境影响可以接受。

10.3.4 声环境

1、建设期

本项目为煤层开采项目，施工过程主要为井巷工程建设，在建设过程中主要的噪声源为局部通风机和掘进机械产生的噪声，本次项目仅涉及开挖 4^{-3} 煤层主体巷道，施工地点距离地面深度较深，局部扇风机和掘进机械产生的机械噪声对外环境的影响较小，对地面无影响。

2、运行期

矿井噪声源有地下噪声源和地面噪声源。地下高噪声源主要有采煤机、掘进机、局部通风机等，对地面无影响。地面噪声源主要为工业场地内的高噪声设备，主要包括井下通风机、提升机、锅炉房风机、空压机、选煤厂破碎机、筛分机、污水处理站设备及泵类等。本项目主要为增加开采煤层及产能提升项目，除矿井水处理站新增 6 台泵类及生活污水处理站新增 1 台压滤机外，地面其他工程不新增及更换设备。项目产能增加后，洗煤厂从每天运行 16h 增加至 24h，洗煤厂设备运行强度未发生变化。矿井水处理站处理规模从 1200t/d 曾至 1800t/d，由于各构筑物满足处理规模要求，根据建设单位提供资料，矿井水处理站需增加 6 台泵类以提高处理站的处理能力。生活污水处理站增加 1 台压滤机。根据预测结果，工业场地厂界各测点昼夜噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准限值；各声环境敏感点昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。由此可见，本项目噪声未对周围声环境造成超标影响。

10.3.5 固体废物

1、施工期

施工期工程为煤层开采巷道掘进，主要巷道均沿煤层布置，在巷道立交处会产生少量掘进矸石，该部分矸石用于回填采空区。掘进巷道产生的工程煤，经其配套胶带输送机运送至带式输送机大巷胶带机，进入主煤流系统最终运出地面洗选后外售。施

工期间施工人员产生的生活垃圾按当地环卫部门要求，集中收集后交由环卫部门统一清运，严禁随意丢弃和堆放，对周围环境影响较小。

2、运行期固体废物环境影响分析

固体废弃物主要有井下掘进矸石、地面洗选矸石、生活垃圾、煤泥、污泥和危险废物等组成，运行期固体废物均妥善处置，对环境影响小。

10.3.6 土壤环境

采煤沉陷不会造成地下水出露，也不会形成积水区，因此，采煤不会造成土壤盐碱化，也不会改变开采区土壤环境质量现状。

工业场地原煤及产品煤均采用封闭式储煤设施，大气无组织扬尘沉降对场地外土壤环境质量影响较小：污废水集、贮及处理构筑物（如调节池等）均按要求采取了防渗措施，可有效防止污废水的下渗；因此正常状况下污染废水基本不会发生渗漏，项目实施对土壤环境影响小。

污水处理站蓄水池及选煤厂浓缩池均进行硬化和防渗处理，且污染成份不含《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等有毒有害物质，对土壤环境质量影响较小。

本项目运营期土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控和跟踪监控”相结合的原则，从污染物的产生、入渗和扩散等方面控制和消除土壤污染。

10.3.7 生态环境

1、建设期

施工期主要工程为井下巷道掘进，对地面环境不产生影响，产生的工程煤从主斜井提升至地面，洗选后外售，少量掘进矸石回填采空区。因此对区域土地利用和生态的影响较小。

2、运营期

（1）沉陷对地面建（构）筑物的影响分析

根据沉陷影响范围预测可知，全井田开采后石砲沟村、木瓜山村和折家梁村均在

沉陷影响范围之内。根据神木县人民政府神政发（2008）45 号《关于神木县采煤塌陷损害补偿暂行办法》、神木县人民政府（2011）105 号《神木县采煤塌陷损害补偿和安置办法》，矿方与折家梁村民、石砲沟村民、木瓜山村村民分别在 2011 年、2012 年、2013 年协商后，按照经济补偿方式进行安置，并签订了搬迁补偿协议，按照协议发放了补偿金。井田范围内木瓜山村、石砲沟和折家梁村已全部搬迁。

（2）地表沉陷对地下水补、径、排的影响分析

本井田为地处陕北黄土高原北部，毛乌素沙漠东缘，地貌形态为黄土丘陵沟壑区，浅层地下水以接受大气降水补给为主；径流方向主要受地形控制，流向由高至低与地形吻合；以泄流形式向地势较低的沟谷排泄，以下渗的方式向基岩风化裂隙带排泄，局部以下降泉的形式排泄补给地表水；另外，蒸发及人工开采也成为其排泄方式。

井田最大相对高差 215m，煤层开采后最大地表下沉值约为 3.508m，地表下沉量整体小于周边地形高差值，沉陷区上游浅层地下水在经过沉陷区时，采煤引起的浅层地下水越流补给基岩裂隙地下水的水量较小，浅层地下水径流方向不会发生大的改变。

（3）地表沉陷对地表水系的影响

1）石砲沟、石岩沟

石砲沟位于井田北部，自东南往西北流入小板兔川，后流入大板兔川，至石窑店注入悖牛川，该沟长约 3km，平时仅有涓涓细流；南部石岩沟，向南汇入石崖沟，流量甚微，流入黄羊城沟，而后于店塔注入窟野河。煤炭开采后地表沉陷表现形式为部分受影响沟道缓慢下沉，为减少煤炭开采对该石砲沟的影响，环评建议对石砲沟、石岩沟河床修建人工防水沟，及时对采空区进行注浆填充等措施减少开采对地表水的影响。

2）小板兔川

小板兔川位于井田西北侧边界，东西流向。小板兔川位于保护煤柱范围内，根据地表沉陷预测结果，距离沉陷影响范围最近距离 215m，因此不受开采沉陷影响。

④地表沉陷对输电线路的影响

井田内沿乡村公路和搬迁村庄分布有民用低压输电线路，分布在本矿区内总长度

约 7260m，未留设保安煤柱。由于煤炭开采，输电线路虽不同程度受到塌陷影响，煤矿对民用低压输电线路进行加固和扶正，目前已修复扶正，不影响正常运营。煤矿在人工巡查时关注输电线路变化情况。

⑤地表沉陷对公路的影响

井田北侧边界有石店路，为砼路面，东西方向贯穿，井田内长度约 659m，设计对其留设保护煤柱，根据地表沉陷预测结果，距离沉陷影响范围最近距离 210m，开采对其无影响。经调查，井田内沿石岩沟分布乡村公路，为砼路面，石砲沟及山梁还分布素土路或砂石路面，公路一般随地形变化高低起伏，部分公路路段将受到采煤沉陷的破坏。地表沉陷对公路的影响主要表现在地表下沉造成路面低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏，导致车速减慢。对于公路，国内许多矿区的实践证明，及时维护后一般不会影响正常交通，本项目按《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》的要求，采取综合维护的方式来保护道路使用安全，如发现裂缝应立即填补，不改变道路正常使用功能。

（4））对土壤的影响

地表沉陷及整治措施的实施，将会对土壤的理化性质及肥力等产生一定的不利影响。

（5）土壤理化性质影响

土地的平整将大大改变土壤的紧实程度，与原有上松下紧的结构相比，极不利于土壤的通气、透水，影响作物生长。随着地表沉陷，在采区的边缘地带还会出现长度、宽度及落差等规模不同的裂隙，这种变化直接对土壤水分条件产生明显的影响。

（6）土壤肥力影响

土地平整的开挖与回填中，将有可能扰动甚至打乱原有土体构型，使土壤养分含量及肥力状况受到影响。根据相关资料，开挖与回填对土壤养分的影响相当明显，即使实行分层堆放、分层回填措施，土壤表土的有机质也将下降 43%，粘粒含量减少 60～80%，磷下降 40%，钾下降 43%。但这种影响一般持续 2～3 年，随时间推移

逐渐消失，土壤的肥力将逐渐恢复。

（7）对植被的影响

地表沉陷往往使地面形成大小不等的地裂缝，裂缝宽度 1~35cm 不等，长度 15~80m 不等。裂缝将是土壤结构变松、浅层地下水沿裂隙蒸发或下渗，从而使裂隙周围的自然植被生长受损。地表沉陷会造成土壤肥力下降和水土流失加剧，从而影响植被生长。价认为沉陷虽然对植被产生一定程度的不利影响，但由于影响程度以中、轻度影响为主，受影响的植被能得到自然恢复。

（8）对生态系统稳定性的影响

地表沉陷区生态系统的稳定性，可通过植被异质性程度的改变程度来度量。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物和植物栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系，因此，异质性的变化是评价生态系统稳定性的核心问题。

由于地表沉陷后，除错位严重的少部分地段处生长的乔、灌木植被的根系被拉断，影响其植物群落生物量外，绝大部分面积上的植被没有发生根本性的变化，对该区域自然体系中组分自身的异质化程度影响较小。因此，地表沉陷后对于区域生态系统的稳定性影响不大。

（9）对动物的影响分析

本区域没有保护性的野生动物。煤矿建设与运行改变了部分土地的原利用功能，对一定范围内的部分野生动物的活动和栖息产生一定影响，总体上说，项目建设不会使评价区野生动物物种数发生变化，其种群数量也不会发生变化。

综上所述，本工程因占地和地表沉陷将对评价区自然体系生产能力产生一定的影响，进而影响评价区的生态系统稳定性，但由于占地面积相对较小，沉陷影响可通过土地治理和生态恢复等措施可得到相应的减缓，总体上说工程开发对评价区生态系统的完整性影响较小。

10.4 环境风险

本矿井生产期涉及的风险源主要为工业场地内的储气罐以及油脂库和危险废物贮

存点，风险物质为天然气和油类物质，判定环境风险潜势为I。

风险源项主要为储气罐泄漏火灾情形下通过大气对周围环境产生一定的影响，及油脂库和危险废物贮存点事故下泄漏可能渗入土壤环境、地下水环境，从而对周边的土壤及地下水环境产生一定的影响。但本项目环境风险可防控，报告书根据本项目可能影响的范围和程度逐项提出缓解环境风险的建议措施。

10.5 清洁生产

本项目按照《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》指标，对项目涉及的生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、生态环境指标和清洁生产管理指标等五个方面的清洁生产指标进行了评价，根据评价结果，石岩沟煤矿限定性指标基本满足II级基准要求。根据推荐评价计算方法，计算出石岩沟煤矿综合指数得分为80.75 分，小于 85 分。再将相关指标与II级指标进行对比，计算得出石岩沟煤矿综合指标得分为 90.5 分，大于 85 分。因此可判定本矿的清洁生产水平为II级，说明石岩沟煤矿已达到国内先进水平

10.6 污染物总量控制

矿井工业场地设置燃气锅炉，矿井水及生活污水经处理后全部回用。SO_2、NOx排放量分别为 0.08t/a、1.104t/a。

10.7 公众参与

建设单位采取张贴公告、网络平台及报纸公示等方式开展了公众参与。

建设单位于 2023 年 5 月 24 日在西北在线网站进行了本项目环境影响评价第一次信息公告。环境影响报告书征求意见稿形成后，于 2023 年 9 月 19 日在西北在线网站进行了网络公示，2023 年 9 月 20 日、9 月 25 日在《西北信息报》进行了报纸公示、同时在项目周边村庄公告栏发布了征求意见稿公示，提供了环评征求意见稿全本和公众意见表链接，建设单位设置纸质版报告查阅场所，报纸公告和信息公布的有效工作日之内，未收到公众反馈意见。

10.8 评价总结论

神木市店塔镇石岩沟煤矿（普通合伙）增加开采煤层及产能提升项目建设符合产业政策和相关规划要求；选址合理；各项污染物能够达标排放；项目运行对周围环境影响较小；环境风险水平在可接受程度内；项目建成后对当地经济起到促进作用。项目设计建设及运行严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的"三同时"制度；严格落实设计和环评报告提出的污染防治措施和环境保护措施，并加强环保设施的运行维护和管理，保证各种环保设施的正常运行和污染物长期稳定达标排放。

在落实并保证以上条件实施的前提下，从满足环境质量目标分析，该项目建设是可行的。

10.9 要求与建议

（1）首采区建立岩移观测站，取得实际地表变形移动参数，为煤柱留设提供基础数据：结合当地实际，与地方紧密协作，建立起有效的生态综合整治机制与专门机构，负责沉陷区生态综合整治，将矿井的土地复垦和生态综合整治提至较高的水平；

（2）对井田内浅层地下水水位、水质和水量实施进行长期跟踪监测，发现问题立即启动应急预案；